

ارزیابی روش‌های محاسبه جداول مقارن داده - ستانده؛ با تأکید بر برداشت‌های متفاوت از فرض تکنولوژی در ایران

دکتر علی‌اصغر بانویی،* دکتر سیده‌ادی موسوی‌نیک،** مجتبی اسفندیاری کلون،***

رضا وفایی یگانه،**** زهرا زاکری،***** مهدی کرمی*****

تاریخ دریافت ۹۱/۶/۱	تاریخ پذیرش ۹۲/۳/۱
---------------------	--------------------

به‌کارگیری فروض متفاوت تکنولوژی برای تهیه جداول مقارن توسط بانک مرکزی و مرکز آمار ایران باعث سردرگمی کاربران جداول در ایران شده است. برای رهایی از این مشکل، دو راه پیش روی کاربران قرار دارد یا از جداول محاسبه شده موجود و مستقل از ماهیت فرض تکنولوژی در هر حوزه اقتصادی استفاده کنند و یا بر مبنای ماتریس‌های ساخت و جذب محاسبه شده موجود جداول مقارن را متناسب با اهداف مشخص محاسبه و سپس از آن استفاده نمایند. هدف اصلی مقاله حاضر بررسی مورد دوم است. از این رو آخرین ماتریس‌های آماری ساخت و جذب تجمع شده سال‌های ۱۳۷۸ و ۱۳۸۰ بانک مرکزی و مرکز آمار ایران، هشت جدول مقارن محاسبه می‌شوند و خروجی‌های این جداول با جداول محاسبه شده موجود با تأکید بر ساختار تولید بخش نفت خام و گاز طبیعی مقایسه می‌گردند. بر اساس نتایج این مقاله، تعديلات و یا درایه‌های حذف شده در جداول بانک مرکزی و مرکز آمار ایران درباره بخش نفت خام و گاز طبیعی قابل تفسیر است و نباید به آسانی حذف یا تعدیل شوند.

کلیدواژه‌ها: فرض تکنولوژی بخش؛ فرض تکنولوژی کالا؛ فرض تکنولوژی مختلط؛ جدول مقارن؛ ماتریس ساخت؛ ماتریس جذب

* دانشیار دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبایی؛
Email: banouei7@yahoo.com

** دکتری اقتصاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس (نویسنده مسئول)؛
Email: hadi.Mousavy@gmail.com

*** کارشناسی ارشد توسعه اقتصادی و برنامه‌ریزی، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبایی؛
Email: esfandiari.mojtaba@gmail.com

**** کارشناسی ارشد علوم اقتصادی، دانشگاه مفید؛
Email: r.v.yeganeh@gmail.com

***** کارشناسی ارشد توسعه اقتصادی و برنامه‌ریزی، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبایی؛
Email: zakeri.zahra@gmail.com

***** دانشجوی دکتری اقتصاد، پردیس تحصیلات تکمیلی، دانشگاه علامه طباطبایی؛
Email: meh.Karami@gmail.com

فصلنامه مجلس و راهبرد، سال نوزدهم، شماره هفتادودو، زمستان ۱۳۹۱

مقدمه

در دهه‌های گذشته، جدول داده - ستانده به لحاظ نظام حسابداری بخشی دو فاز مشخص را تجربه کرده است. نخستین فاز در دهه ۱۹۶۰-۱۹۵۰ است و فاز بعدی از سال ۱۹۶۰ تاکنون را دربرمی‌گیرد. پیشبرد هر دو فاز مرهون تلاش‌های لئونتیف بنیان‌گذار جدول سنتی و برنده جایزه نوبل اقتصاد در سال ۱۹۷۳ و ریچارد استون معمار حساب‌های ملی و جدول متقارن و برنده جایزه نوبل اقتصاد در سال ۱۹۸۴ است. جدول سنتی با فرض یک بخش - یک کالا تنظیم می‌شود. به این معنا که هر بخش فقط یک گروه کالای همگن به نام کالاهای اصلی تولید می‌کند و از این رو فرض همگنی اهمیت می‌یابد. در این شرایط تعداد بخش‌ها با تعداد کالاها برابر بوده و به این ترتیب جدول مذکور را می‌توان برحسب بخش در بخش و یا کالا در کالا بیان کرد. البته به کارگیری اصطلاح «بخش در بخش» از «کالا در کالا» متداول‌تر است. رابطه تراز تولیدی این جدول با $x = Ax + f$ بیان می‌شود، به طوری که متغیرهای برون‌زا، ضرایب ساختاری و متغیرهای درون‌زا همگی همگن هستند و حل ریاضی آن یعنی $x = (I - A)^{-1}f$ به آسانی امکان‌پذیر است (Bulmer Thomas, 1982; Steenge, 1990).

استون فرض یک بخش - یک کالا را در جدول سنتی لئونتیف مورد تردید قرار می‌دهد و معتقد است به کارگیری این فرض در عمل با ساختار ترکیب تولید بخش‌های اقتصادی ناسازگار است. او نشان می‌دهد بخش‌های اقتصادی نه تنها بیشتر از یک کالا تولید می‌کنند، بلکه کالاهای اصلی و فرعی که یک بخش تولید می‌کند، دارای تکنولوژی تولید (ساختار هزینه) متفاوت هستند (Stone, 1961). به این ترتیب ماتریس‌های ساخت^۱ (بخش در کالا) و جذب^۲ (کالا در بخش) را طراحی کرد. ماتریس ساخت نشان می‌دهد هر بخش چه کالاهایی تولید می‌کند، در حالی که ماتریس جذب نشان می‌دهد هر یک از بخش‌ها در فرایند تولید، چه کالاهایی را به عنوان نهاده واسطه مصرف می‌کند.

-
1. Make Matrix
 2. Absorbtion Matrix

ماتریس جذب همانند جداول سنتی دارای رابطه تراز تولیدی $q=Bx+fc$ است، اما برخلاف تراز تولیدی جداول سنتی (رابطه $x = Ax + f$)، متغیرهای برون‌زا، درون‌زا و ضرایب ساختاری همگن نیستند. برای مثال بردار fc و اجزای تشکیل‌دهنده آن (مصرف خانوارها، مصرف دولت، تشکیل سرمایه، صادرات و واردات) به صورت کالایی است. حال آنکه متغیرهای درون‌زا به صورت کالایی (q) و بخشی (x) هستند. بردارهای q و x به ترتیب تولید کالا و تولید بخش را نشان می‌دهند. ناهمگنی در ماتریس ضرایب فنی B نیز مشهود است؛ زیرا برخلاف ماتریس A که به صورت بخش در بخش و کالا در کالا است، ماتریس B به صورت کالا در بخش است که امکان حل رابطه مذکور را ناممکن می‌کند. همگن‌سازی و به تبع آن حل ریاضی در صورتی امکان‌پذیر است که بردار x بر حسب بردار q و یا بردار q بر حسب بردار x بیان شود. با تبدیل آنها، رابطه تراز تولیدی ناهمگن کالا در بخش به تراز تولیدی همگن بخش در بخش و یا تراز تولیدی همگن کالا در کالا به دست می‌آید و به این ترتیب حل ریاضی آنها ممکن می‌شود. فرایند همگن‌سازی در صورتی امکان‌پذیر است که همانند کالاهای اصلی، هویت کالاهای فرعی نیز مشخص شوند.

منظور از «هویت» تعیین و شناسایی تکنولوژی تولید یا ساختار هزینه نهاده کالاهای فرعی است. در مقایسه با تکنولوژی تولید یا ساختار هزینه کالاهای اصلی، آمار و اطلاعاتی درباره تکنولوژی تولید (ساختار هزینه) آنها در سطح بخش‌های اقتصادی در دسترس نیست (Viet, 1994). بنابراین هویت دادن و شناسایی این نوع کالاها حداقل در دو زمینه اهمیت پیدا می‌کند. اول اینکه می‌تواند یکی از وجوه تغییرات ساختاری را آشکار کنند و دوم اینکه ملاک مناسبی برای تحلیل‌های بیشتر مؤلفه‌های اقتصادی جدید به ویژه اقتصاد خدمات محور باشند.^۱ اما مشکل اصلی شناسایی قلمرو فعالیت‌های تولید کالاهای فرعی با

۱. بررسی تفصیلی جنبه‌های مختلف تغییرات ساختاری با توجه به اهمیت اقتصاد جدید و مؤلفه‌های آن در مقایسه با اقتصاد قدیم در مطالعات دیگر آورده شده‌اند. برای اطلاعات بیشتر رجوع کنید به: بانویی و همکاران (۱۳۸۷، ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹) و حسین علی‌اصغرپور موزیرجی و همکاران (۱۳۹۰).

معیارها و موازین مشخص و استاندارد است. از این رو استفاده از پنج فرض اقتصادی (فروض تکنولوژی) رایج شده که عبارت‌اند از: تکنولوژی بخش^۱، تکنولوژی کالا^۲، تکنولوژی مختلط^۳ (فرض هم‌زمان تکنولوژی بخش - کالا)،^۴ ساختار ثابت فروش بخش^۵ و ساختار ثابت فروش کالا^۶.

بر مبنای فروض مذکور محاسبه هشت جدول متقارن، خالص و یا نهایی امکان‌پذیر می‌شود: جدول متقارن بخش در بخش با فرض تکنولوژی بخش، جدول متقارن کالا در کالا با فرض تکنولوژی بخش، جدول متقارن کالا در کالا با فرض تکنولوژی کالا، جدول متقارن بخش در بخش با فرض تکنولوژی کالا، جدول متقارن کالا در کالا با فرض تکنولوژی مختلط، جدول متقارن بخش در بخش با فرض تکنولوژی مختلط، جدول متقارن بخش در بخش با فرض ساختار ثابت فروش بخش و جدول متقارن بخش در بخش با فرض ساختار ثابت فروش کالا.^۷ مطالب و مشاهدات فوق یک سؤال اساسی را به ذهن متبادر می‌کند: «به کارگیری کدام‌یک از فروض اقتصادی در محاسبه جدول متقارن مناسب‌تر است؟». پژوهش‌های زیادی وجود دارد که به محاسن و معایب به کارگیری فروض مختلف تکنولوژی در محاسبه جدول متقارن پرداخته است.^۸ به‌رغم این تلاش‌ها

1. Industry Technology Assumption
2. Commodity Technology Assumption
3. Mixed Technology Assumption
4. Simultaneous Industry-commodity Technology Assumption
5. Fixed Industry Sale Structure Assumption
6. Fixed Commodity Sale Structure Assumption

۷. بررسی پایه‌های نظری فروض مختلف تکنولوژی، محاسن و معایب آنها و همچنین به کارگیری فروض مذکور در محاسبه انواع جداول متقارن در جای دیگر به تفصیل ارزیابی شده است برای مثال نگاه کنید به: بانویی و همکاران (۱۳۹۱).

۸. برای اطلاع بیشتر از بررسی جنبه‌های مختلف سؤال گفته شده و چالش‌های آن رجوع کنید به:

- Ten Raa, Chakraborty and Small (1984); Ten Raa (1988).
- Matthey and Ten Raa (1997), Ten Raa (1995, 2005), Ten Raa and Van Der Ploeg (1989), Ten Raa (2007), Ten Raa and Rueda-Cantuche (2003), Jansen and Ten Raa (1990), Steenge (1990), Konijin and Steenge (1995), Thage (2005a and 2005b), Thage and Ten Raa (2006), Steenge (1990), De Mesnard (2004, 2011), Bohlin and Widell (2006).

هنوز نتیجه قطعی مبنی بر اینکه کدام یک از این فروض از دیگری ارجحیت دارد، به دست نیامده است (Miller and Blair, 2009).

در ایران دو نهاد بانک مرکزی و مرکز آمار برداشت‌های متفاوتی از به‌کارگیری فروض تکنولوژی در محاسبه جداول متقارن آن هم برای یک اقتصاد واحد دارند که در مقایسه با تجربه نهادهای آماری دیگر کشورها عجیب به نظر می‌رسد. از یک طرف بانک مرکزی از فروض تکنولوژی بخش حمایت می‌کند و از طرف دیگر مرکز آمار ایران ابتدا از فرض تکنولوژی بخش و سپس در آخرین جدول متقارن از عبارت مبهم «عمدتاً فرض تکنولوژی کالا با انجام تعدیلاتی براساس فرض تکنولوژی مختلط» استفاده می‌کند. با این وضعیت دو راه کلی برای کاربران جدول متقارن در ایران وجود دارد: یا از جداول متقارن محاسبه شده موجود توسط نهادها استفاده کنند و یا بر مبنای ماتریس‌های ساخت و جذب موجود، جدول متقارن جدید را با توجه به معایب و محاسن فروض مختلف اقتصادی محاسبه و سپس در راستای اهداف مشخص خود مورد استفاده قرار دهند. مورد اول در ایران بسیار متداول است، در حالی که به مورد دوم توجه نشده است. کانون توجه مقاله حاضر واکاوی مورد دوم با بررسی ماتریس‌های ساخت و جذب و جداول متقارن سال‌های ۱۳۷۸ و ۱۳۸۰ است. از این رو برداشت‌های متفاوت از فرض تکنولوژی در ایران و تجربه دیگر کشورها، مبانی نظری روش‌های محاسبه و پایه‌های آماری، نتایج حاصله و تحلیل‌های آن و سپس نتیجه‌گیری و چند پیشنهاد اساسی در این امر بررسی شده است.

۱ برداشت‌های متفاوت از فروض تکنولوژی در محاسبه جداول متقارن در ایران:

منفی‌گریزی یا منفی‌پذیری؟

از سال ۱۳۴۱ تاکنون چهارده جدول آماری و غیر آماری از سوی چهار نهاد مختلف تدوین شده است (بانویی، ۱۳۸۹). هفت جدول نیز در دوره ۱۳۴۱ تا ۱۳۶۴ محاسبه شده‌اند. این جداول ماهیت یک بخش - یک کالا را دارند که به جداول سنتی معروف‌اند. هفت جدول

بعدی هم در دوره ۱۳۶۵ تا ۱۳۸۳ بر مبنای ماتریس‌های ساخت و جذب و با ماهیت یک بخش - چند کالا توسط دو نهاد (بانک مرکزی و مرکز آمار ایران) محاسبه شده‌اند. این جداول با واژه‌های مختلفی نظیر «خالص»، «نهایی» و «مقارن» در گزارش‌های مربوطه معرفی شده است. برای مثال توفیق، اصطلاح «سره» را برای این نوع جداول معرفی می‌کند (توفیق، ۱۳۷۱).

برداشت‌های متفاوتی از به کارگیری فروض مختلف تکنولوژی در محاسبه جداول مقارن در گزارش‌های آماری سال‌های ۱۳۶۷ و ۱۳۷۸ بانک مرکزی و سال‌های ۱۳۶۵ و ۱۳۸۰ مرکز آمار ایران کاملاً مشهود است. بانک مرکزی در گزارش‌های خود با ارائه دلایل کلی، برای اجتناب از پیدایش عناصر منفی، فرض تکنولوژی بخش را مبنای محاسبه جداول مقارن سال‌های ۱۳۶۷ و ۱۳۷۸ قرار می‌دهد (منفی‌گزینی). در صورتی که مرکز آمار ایران، بدون ارائه دلایل منطقی، ابتدا از روش منفی‌گزینی (فرض تکنولوژی بخش) در محاسبه جدول مقارن سال ۱۳۶۵ استفاده می‌کند و سپس روش منفی‌پذیری (فرض تکنولوژی کالا) را همراه با انجام تعدیلات نامشخصی مبنای محاسبه جدول مقارن سال ۱۳۸۰ قرار می‌دهد (مرکز آمار ایران، ۱۳۸۶: ۳۸).

به نظر می‌رسد مرکز آمار ایران برای رهایی از عناصر منفی (حذف یا تعدیل آنها) فرض تکنولوژی مختلط را به کار می‌گیرد. این عبارت به دو دلیل نامشخص است: اول آنکه، فرض تکنولوژی مختلط در حذف و یا تعدیل عناصر منفی استفاده نمی‌شود و دوم آنکه روش‌های مشخصی برای حذف عناصر منفی وجود دارد.^۱

بنابراین اگر مطالب و مشاهدات فوق را ملاک توصیه‌ها و پیشنهادها نهادهای آماری بین‌المللی قرار دهیم مانند نظام حساب‌های ملی سازمان ملل متحد سال‌های ۱۹۶۸، ۱۹۹۳ و ۲۰۰۸ و همچنین تجربیات کشورهای مختلف، چند نکته قابل تأمل خواهد بود:

۱. در این باره راینر در مقاله خود می‌گوید، سه روش برای تعدیل و یا حذف عناصر منفی وجود دارد: روش ساده و انتزاعی جایگزینی صفر به عناصر منفی، روش لگاریتمی آلمن کلاپر و روش پیچیده آرمسترانگ (Rainer, 1989).

۱. در ایران دو نهاد (بانک مرکزی و مرکز آمار ایران) برداشت‌های متفاوتی از به‌کارگیری فرض تکنولوژی آن هم برای یک اقتصاد دارند. ۲. دلایل ارائه شده از برداشت‌های متفاوت کلی بوده و چشم‌انداز مشخصی را به کاربران جداول متقارن در ایران نمی‌دهد. شاید دلیل اصلی آن فقدان همکاری‌های مشترک بین مراکز پژوهشی و دانشگاهی با نهادهای مسئول تهیه این نوع جداول در ایران باشد.^۱ ۳. به‌رغم نیم‌قرن تجربه تهیه جدول و حدود سه دهه محاسبه جداول متقارن در ایران، پژوهش‌های انجام شده در زمینه ماتریس‌های ساخت و جذب بسیار کم بوده و حتی هیچ‌گونه اشاره‌ای به برداشت‌های متفاوت از به‌کارگیری فرض تکنولوژی در محاسبه جداول متقارن در ایران نشده است (توفیق، ۱۳۷۱؛ عطوان، ۱۳۸۸).

۲ اهمیت محاسبه جداول متقارن در کشورهای مختلف جهان

ویت، یکی از متخصصان حساب‌های ملی و جدول داده - ستانده بخش آماری سازمان ملل متحد، ابتدا در قالب گزارش و سپس به‌صورت مقاله علمی، تجربه محاسبه جداول متقارن در کشورهای مختلف جهان را در یک دوره ده‌ساله (۱۹۸۰-۱۹۷۰) بررسی می‌کند (Viet, 1994; United Nations, 1987). مشاهدات وی نشان می‌دهد بیش از ۶۰ درصد کشورها، جدول متقارن بخش در بخش را محاسبه و منتشر می‌کنند، اما کمتر از ۴۰ درصد نیز توصیه‌های سازمان ملل متحد را مبنای محاسبه جدول خود قرار می‌دهند. آمریکا نیز از سال ۱۹۹۶ نه تنها تهیه سالیانه ماتریس‌های ساخت و جذب را در دستور کار قرار داده است، بلکه فرض تکنولوژی بخش را مبنای محاسبه جدول متقارن قرار می‌دهد (Planting and Guo, 2004).

۱. بررسی‌های به‌عمل آمده نشان می‌دهد که میزان مشارکت کارشناسان نهادهای آماری با پژوهشگران در تهیه صد مقاله خارجی در زمینه اقتصاد داده - ستانده حدود ۲۰ درصد است، حال آنکه وضعیت مشابه در ایران حدود ۱ درصد را نشان می‌دهد (بانویی، ۱۳۸۹).

نمونه بارز دیگر تجربه کشورهای اتحادیه اروپاست. یامانو و احمد از کارشناسان آماری سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی^۱ در پروژه‌ای با عنوان «پایه‌های آماری جداول سازمان توسعه همکاری‌های اقتصادی» ماتریس‌های ساخت و جذب ۲۷ کشور عضو اتحادیه اروپا و چند کشور توسعه یافته و در حال توسعه مانند آمریکا، ژاپن، برزیل، کره جنوبی، چین، هند و ... (در مجموع چهل کشور) را از سال ۱۹۹۵ تا سال ۲۰۰۵ هر پنج سال یک بار جمع‌آوری کرده‌اند. فرض تکنولوژی بخش مبنای محاسبه جدول متقارن این کشورهاست (Ahmad, 2002; Yamano and Ahmad, 2006).

آنها برای انتخاب فرض تکنولوژی بخش، ۱۰ دلیل مطرح می‌کنند که از میان آنها سه دلیل قابل تأمل است: ۱. پایه‌های آماری این نوع جداول با آمارهای جمعیت، اشتغال، سرمایه‌گذاری، زیست‌محیطی، نیروی کار، تحقیق و توسعه سازگار و هماهنگ است. ۲. این نوع جداول در کشورهای مختلف قابل مقایسه است. ۳. فرایند محاسبه این نوع جداول از جداول متقارن آسان‌تر بوده و خطاهای آماری آن نیز کمتر است، زیرا حذف عناصر منفی در درایه‌های جداول متقارن با فرض تکنولوژی کالا بدون به‌کارگیری روش‌های مشخص آماری به آسانی امکان‌پذیر نیست. بنابراین، به‌کارگیری هر یک از این روش‌ها به فرض اضافی و یا آمارهای جانبی اضافی نیاز دارد (Thage, 2005a).

مطالب فوق چند واقعیت را آشکار می‌کند: اول آنکه استقبال از فرض تکنولوژی کالا در کشورهای مختلف بسیار کم است. دوم آنکه برداشت‌های متفاوتی از به‌کارگیری فرض تکنولوژی برای یک اقتصاد وجود ندارد و علت هم این است که هر کشوری دارای یک نهاد آماری است (بانویی و مؤمنی، ۱۳۸۸) و سوم آنکه هر جدول مقارنی (مستقل از اینکه با کدام فرض تکنولوژی محاسبه شده است) را نمی‌توان در هر قلمرو اقتصادی مورد استفاده قرار داد و چهارم آنکه، مناسب‌ترین و منطقی‌ترین راه‌حل این است که نهاد آماری

1. Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)

هر کشور فقط ماتریس‌های ساخت و جذب را تهیه کند و کاربران جدول نیز متناسب با نیازها و اهداف خود، جدول متقارن را محاسبه نمایند.

۳ متدولوژی محاسبه جداول متقارن

معادله تراز تولیدی متقارن و استاندارد لئونتیف در جداول سنتی با فرض یک بخش - یک کالا به صورت زیر بیان می‌شود:

$$x = Ax + f \quad (1)$$

f و x و A همگن هستند و حل آن به صورت زیر امکان‌پذیر است.

$$x = (I - A)^{-1}f \quad (2)$$

در این معادله f بردار تقاضای نهایی بخش (کالا)، $(I - A)^{-1}$ ماتریس ضرایب فزاینده تولید بخش در بخش (کالا در کالا) و x بردار تولید بخش (کالا) است (Steenge, 1990). در محاسبه جداول متقارن، فرض یک بخش - یک کالا، کنار گذاشته می‌شود و ماتریس‌های ساخت و جذب مبنای محاسبه قرار می‌گیرد. معادله تراز تولیدی کالا در بخش در ماتریس جذب به صورت زیر بیان می‌شود (De Mesnard, 2011).

$$q = Bx + fc \quad ; \quad B = U \cdot X^{-1} \quad (3)$$

f و q به ترتیب بردارهای تقاضای نهایی کالا، تولید بخش و تولید کالا را نشان می‌دهند. B ، ماتریس ضرایب مستقیم کالا در بخش است و نشان می‌دهد که بخش U ، به‌ازای ارزش یک واحد تولید خود به چه میزانی از گروه کالاهای U را به‌عنوان واسطه استفاده می‌کند. برخلاف معادله (۱)، معادله (۳) تراز تولیدی با متغیرهای ناهمگن بخش در کالا است و به این ترتیب حل ریاضی آن همانند معادله (۲) امکان‌پذیر نیست. برای برون‌رفت از این مسئله، از فروض تکنولوژی مختلف مانند بخش، کالا، مختلط و ساختار ثابت فروش بخش و یا کالا استفاده می‌شود. چنانچه هدف اصلی تحلیلگر محاسبه جدول متقارن بخش در بخش و کالا در کالا با فرض تکنولوژی بخش باشد، لازم است ماتریس ضرایب بخش در کالا (D) بر مبنای ماتریس ساخت محاسبه شود، ماتریس D به ماتریس سهم بازار

و یا به ماتریس نسبت ستانده نیز معروف است که به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$D = d_{ij} = V_{ij}[\hat{q}_j]^{-1} \quad (۴)$$

$$Dq = x \quad (۵)$$

V_{ij} در معادله فوق ماتریس ساخت بخش در کالا است و نشان می‌دهد یک بخش چند نوع کالا (اصلی و فرعی) تولید می‌کند. سرجمع هر سطر ماتریس تولید بخش و سرجمع هر ستون آن تولید کالا را به دست می‌دهد. ماتریس D نشان می‌دهد که به ازای ارزش تولید یک واحد کالا، سهم تولید بخش‌ها چقدر است. ماتریس D حداقل دارای دو مؤلفه است: تبدیل کالا به بخش (معادله ۴) و هویت دادن به کالاهای فرعی با فرض تکنولوژی بخش؛ یعنی یک گروه از کالاها (مستقل از کالاهای اصلی و فرعی) و مستقل از اینکه توسط چه بخش‌هایی تولید می‌شوند، دارای ساختار هزینه (تکنولوژی) ثابت هستند. در این فرض، با پس ضرب ماتریس (D) در معادله (۳)، معادله تراز تولیدی همگن بخش در بخش با فرض تکنولوژی بخش حاصل می‌شود.

$$Dq = DBx + Dfc \quad (۶)$$

$$x = DBx + Dfc \quad (۷)$$

$$x = (I - DB^{-1})Dfc \quad (۸)$$

همه متغیرهای درون‌زا و برون‌زا و ماتریس ضرایب فنی در معادله (۷) همگن هستند. به این ترتیب حل ریاضی آن در معادله (۸) امکان‌پذیر می‌شود. Dfc یک بردار تقاضای نهایی بخشی است. ماتریس‌های DB و $(I - DB)^{-1}$ به ترتیب ماتریس ضرایب فنی و ماتریس ضرایب فزاینده تولید بخش در بخش با فرض تکنولوژی بخش را نشان می‌دهد.

اکنون اگر معادله (۵) جایگزین معادله (۳) شود، یک رابطه جدید تراز تولیدی کالا

در کالا با فرض تکنولوژی بخش به دست می‌آید.

$$q = BDq + fc \quad (۹)$$

$$q = (I - BD)^{-1} fc \quad (۱۰)$$

متغیرهای درون‌زا و برون‌زای معادله (۹) به صورت کالایی هستند و حل ریاضی آن در

معادله (۱۰) به آسانی امکان‌پذیر می‌شود. ماتریس BD و $(I - BD)^{-1}$ به ترتیب ماتریس ضریب

فنی و ماتریس ضرایب فزاینده تولید کالا در کالا با فرض تکنولوژی بخش را نشان می‌دهند. ماتریس C^{-1} نماینده فرض تکنولوژی کالا و مبنای محاسبه جداول متقارن بخش در بخش و یا کالا در کالا قرار می‌گیرد. فرض تکنولوژی کالا نشان می‌دهد محصولات مختلفی که در یک بخش تولید می‌شوند (مستقل از کالاهای اصلی و فرعی) دارای تکنولوژی تولید یکسان هستند. همانند ماتریس D ، ماتریس ساخت مبنای محاسبه ماتریس C^{-1} قرار می‌گیرد.

$$C = C_{ij} = \dot{V}_{ij}[\hat{x}_j]^{-1} \quad (11)$$

معادله (۱۱) نشان می‌دهد که به ازای ارزش یک واحد تولید بخش i سهم ثابت کالاهای اصلی و فرعی i ام چه میزان است. \dot{V}_{ij} نیز ترانسپوز ماتریس ساخت است. بنابراین:

$$V' = C^{-1}q \quad (12)$$

جمع سطری ماتریس ترانسپوز شده ساخت $(V')e$ جمع تولید گروه کالاها یعنی

$$Cx = q \text{ را به دست می‌دهد. بنابراین،}$$

$$x = C^{-1}q \quad (13)$$

با پس ضرب ماتریس C^{-1} در معادله (۳)، معادله تراز تولیدی بخش در بخش با فرض تکنولوژی کالا به دست می‌آید.

$$C^{-1}q = C^{-1}Bx + C^{-1}fc \quad (14)$$

$$x = C^{-1}Bx + C^{-1}fc \quad (15)$$

$$x = (I - C^{-1}B)^{-1}C^{-1}fc \quad (16)$$

همه متغیرهای معادله (۱۵) به صورت بخشی و همگن هستند که راه حل آن در معادله (۱۶) نشان داده شده است. ماتریس‌های $C^{-1}B$ و $(I - C^{-1}B)^{-1}$ به ترتیب ماتریس‌های ضرایب مستقیم و ضرایب فزاینده تولید بخش در بخش با فرض تکنولوژی کالا هستند. اگر معادله (۱۳) را جایگزین معادله (۳) کنیم، معادله جدید تراز تولیدی

همگن کالا در کالا با فرض تکنولوژی کالا به صورت زیر به دست می آید.

$$q = BC^{-1}q + fc \quad (۱۷)$$

$$q = (I - BC^{-1})^{-1}fc \quad (۱۸)$$

ماتریس های $C^{-1}B$ و $(I - BC^{-1})^{-1}$ به ترتیب ماتریس ضرایب مستقیم و ماتریس ضرایب فزاینده تولید کالا در کالا با فرض تکنولوژی کالا را آشکار می کنند. معادلات فوق نشان می دهند چگونه ماتریس های D و C^{-1} نقش اساسی در انتقال کالاهای فرعی و تبدیل q با فروض مشخص در معادله ناهمگن تراز تولیدی کالا در بخش (معادله ۳) ایفا می کنند. از این رو مؤلفه های اساسی آنها عبارت اند از:

ماتریس D بیانگر فرض تکنولوژی بخش و ماتریس C^{-1} فرض تکنولوژی کالا است. جمع عناصر هر ستون ماتریس های مذکور برابر با واحد است و نشان دهنده متوسط وزنی ضرایب است. بنابراین، با پس ضرب و یا پیش ضرب این ماتریس ها در ماتریس B ، کالاهای فرعی با فروض مشخص، هویت داده می شوند. عناصر ماتریس D همواره مثبت اند، بنابراین درایه های مثبت در جدول مقارن بخش در بخش و یا کالا در کالا را تضمین می کند، حال آنکه پیدایش بعضی درایه های منفی در ماتریس C^{-1} اجتناب ناپذیر است و به این ترتیب با احتمال بسیار زیاد باعث به وجود آمدن عناصر منفی در جداول مقارن بخش در بخش و یا کالا در کالا خواهد شد.

بانک مرکزی ایران از معادلات (۶ تا ۸) حمایت می کند و آنها را مبنای محاسبه جدول مقارن و ضرایب فزاینده تولید قرار می دهد، در صورتی که مرکز آمار ایران ابتدا معادلات (۹ و ۱۰) را اساس محاسبه جدول مقارن سال ۱۳۶۵ و ضرایب فزاینده قرار می دهد و سپس در جدول مقارن کالا در کالای سال ۱۳۸۰ از عبارت «عمدتاً فرض تکنولوژی کالا با انجام تعدیلاتی براساس فرض تکنولوژی مختلط» استفاده می کند. به عقیده نویسندگان مقاله، این عبارت فاقد یک معادله استاندارد و متعارف است و بیان ریاضی جدول مذکور امکان پذیر نیست. با این حال چون «عمدتاً فرض تکنولوژی کالا» را

مورد توجه قرار می‌دهد، انتظار می‌رود جدول متقارن محاسبه شده و ضرایب فزاینده مستخرج از آن نزدیک به معادلات (۱۷ و ۱۸) باشد.

۴ پایه‌های آماری

به منظور سنجش میزان تعدیلات انجام شده در جدول متقارن سال ۱۳۷۸ بانک مرکزی و سال ۱۳۸۰ مرکز آمار ایران، ابتدا ماتریس‌های آماری ساخت و جذب به ابعاد 108×258 (بخش در کالا) و 258×108 (کالا در بخش) سال ۱۳۷۸ بانک مرکزی و ماتریس‌های ساخت و جذب به ابعاد 147×99 (بخش در کالا) و 147×99 (کالا در بخش) سال ۱۳۸۰ مرکز آمار ایران به ترتیب به هفت بخش - هفت گروه کالا و هفت بخش - هفت بخش تقلیل یافت. سپس با استفاده از نرم‌افزار IO-SAM، چهار جدول متقارن سال ۱۳۷۸ و چهار جدول متقارن سال ۱۳۸۰، در مجموع هشت جدول متقارن بخش در بخش و کالا در کالا با فرض تکنولوژی بخش و یا کالا محاسبه شد.^۱ همچنین برای مقایسه این جدول با جداول متقارن محاسبه شده بخش در بخش با فرض تکنولوژی بخش به ابعاد 54×54 سال ۱۳۷۸ بانک مرکزی ایران و جدول متقارن محاسبه شده کالا در کالا عمدتاً با فرض تکنولوژی کالا با انجام تعدیلاتی براساس فرض تکنولوژی مختلط به ابعاد 91×91 سال ۱۳۸۰ مرکز آمار ایران، به ترتیب به هفت بخش و هفت گروه کالا تجمیع شدند.

۵ یافته‌های ناشی از به‌کارگیری فروض متفاوت تکنولوژی در ایران

۵-۱ تحلیل آماری ماتریس‌های D و C^{-1} سال‌های ۱۳۷۸ و ۱۳۸۰

جداول (۱ و ۲) به ترتیب جداول متقارن تجمیع شده از جدول متناظر تفصیلی سال‌های ۱۳۷۸ و ۱۳۸۰ بانک مرکزی و مرکز آمار ایران هستند. به‌علت اجتناب از افزایش حجم مقاله و همچنین ساختار تولید منحصربه‌فرد بخش نفت خام و گاز طبیعی در جدول

۱. جداول مذکور نزد نویسندگان مقاله است.

داده - ستانده، بخش مذکور مبنای تجزیه و تحلیل قرار می گیرد. با نگاهی دقیق به ساختار تولید در جداول مورد بررسی، مشاهده می شود که فقط دو بخش «صنعت» و «آب، برق و گاز» از تولیدات این بخش به عنوان نهاده واسطه استفاده می کنند. این نوع پیوستگی واسطه‌ای بخش نفت خام و گاز طبیعی با سایر بخش‌های اقتصادی در چارچوب فرض یک بخش - یک کالا در جداول سنتی منطقی است، ولی در جداول متقارن عجیب است. به نظر می رسد متخصصان آماری دو نهاد با تعدیلاتی ناخواسته ساختار تولید بخش مذکور را در جداول متقارن همانند وضعیت مشابه در جداول سنتی تعدیل کرده‌اند. مشاهدات ذیل ابهامات فوق را آشکارتر می کنند.

ماتریس‌های ساخت دو نهاد به خوبی می توانند ساختار متفاوت تولید بخش‌ها را به نمایش گذارند. جداول ۳ و ۴، درصد سهم تولید کالاهای مختلف را به کل تولید هر بخش در ماتریس‌های ساخت سال‌های ۱۳۷۸ و ۱۳۸۰ بانک مرکزی و مرکز آمار ایران نشان می دهند. برای مثال (در جدول ۳) ۷۳/۲ درصد از کل تولید بخش کشاورزی به تولید این محصولات به عنوان کالای اصلی اختصاص یافته و ۲۶/۷ درصد آن را تولید محصولات فرعی، شامل ۲۲/۳ درصد محصولات صنعتی، ۴/۲ درصد محصولات آب، برق و گاز و ۰/۲ درصد محصولات خدمات تشکیل می دهند. بخش نفت خام و گاز طبیعی فقط محصولات اصلی را تولید می کنند و به این ترتیب فرض یک بخش - یک کالا درباره بخش مذکور صادق است. ساختار تولید بخش کشاورزی در ماتریس ساخت سال ۱۳۸۰ مرکز آمار ایران متفاوت است (جدول ۴). این بخش حدود ۹۲ درصد از کل تولید خود را به تولید محصولات کشاورزی اختصاص داده و ۸ درصد باقی مانده، فعالیت‌های فرعی این بخش است که ۳ درصد تولید محصولات صنعتی و ۵ درصد محصولات خدمات را شامل می شود. بخش گفته شده محصولات آب، برق و گاز تولید نمی کند، در صورتی که سهم تولید محصولات مذکور در کل تولید بخش کشاورزی در ماتریس ساخت سال ۱۳۷۸ بیش از ۴ درصد است.

جدول ۱ جدول مقارن بخش در بخش با فرض تکنولوژی بخش سال ۱۳۷۸
بانک مرکزی

(میلیارد ریال)

		آب، استخراج نفت خام کشاورزی						جمع تقاضای واسطه	تقاضای نهایی بخش	جمع تولید بخش	
		استخراج نفت خام و گاز طبیعی	استخراج سایر معادن	صنعت	برق و گاز	خدمات ساختمان	خدمات				
		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷			
کشاورزی	۱	۹۹۲۱	۱۲	۳۵	۲۰۱۶۹	۱۷۵	۶۶	۱۸۱۵	۳۲۱۹۳	۵۷۶۰۰	۸۹۷۹۳
استخراج نفت خام و گاز طبیعی	۲	۰	۰	۰	۵۵۲۹	۲۷۰	۰	۰	۵۷۹۹	۴۸۴۸۹	۵۴۲۸۸
استخراج سایر معادن	۳	۸	۱	۱۲۹	۴۴۳۰	۱۶	۲۹۹	۲۸	۴۹۱۰	-۱۳۳۹	۳۵۷۲
صنعت	۴	۴۶۶۲	۸۱	۳۲۴	۴۹۲۳۳	۱۸۰۳	۲۴۳۲۲	۲۱۰۰۷	۱۰۱۴۳۳	۸۹۴۶۸	۱۹۰۹۰۱
آب، برق و گاز	۵	۱۵۵۰	۷۷	۷۲	۲۱۳۵	۷۹۷	۵۲	۲۴۷۰	۷۱۵۳	۴۵۰۶	۱۱۶۵۹
ساختمان	۶	۴۳	۱۹۳	۱۲	۳۰۴	۲۷۲	۰	۳۲۵۷	۴۰۸۰	۵۱۰۲۰	۵۵۰۹۹
خدمات	۷	۵۸۶۵	۶۱۵	۳۷۸	۲۷۸۴۰	۲۲۱۱	۱۳۲۲۷	۳۱۶۷۷	۸۱۸۱۲	۲۱۰۹۱۵	۲۹۲۷۲۷
جمع هزینه واسطه		۲۲۰۴۸	۹۷۸	۹۵۰	۱۰۹۶۴۰	۵۵۴۴	۳۷۹۶۵	۶۰۲۵۴	۲۳۷۳۷۹	۴۶۰۶۶۰	۶۹۸۰۳۹
ارزش افزوده بخش		۶۷۷۴۴	۵۳۳۱۰	۲۶۲۱	۸۱۲۶۱	۶۱۱۶	۱۷۱۳۵	۲۳۲۴۷۳	۴۶۰۶۶۰		
جمع تولید بخش		۸۹۷۹۳	۵۴۲۸۸	۳۵۷۲	۱۹۰۹۰۱	۱۱۶۵۹	۵۵۰۹۹	۲۹۲۷۲۷	۶۹۸۰۳۹		

مأخذ: بر مبنای جدول مقارن بخش در بخش با فرض تکنولوژی بخش به ابعاد ۵۴×۵۴ سال ۱۳۷۸ بانک مرکزی ایران
تجمیع شده است.

جدول ۲ جدول متقارن کالا در کالا با فرض تکنولوژی کالا با انجام تعديلاتی براساس فرض تکنولوژی مختلط سال ۱۳۸۰ مرکز آمار

(میلیارد ریال)

		آب، استخراج نفت خام کشاورزی و سایر معادن طبیعی						جمع تقاضای واسطه	تقاضای نهایی کالا	جمع تولید کالا	
		۱	۲	۳	۴	۵	۶				۷
کشاورزی	۱	۱۴۰۶۰	۰	۱	۴۹۰۳۴	۷	۱۷۵	۱۶۵۲	۶۴۹۲۹	۶۰۱۳۰	۱۲۵۰۵۸
استخراج نفت خام و گاز طبیعی	۲	۰	۰	۰	۸۱۸۷	۵۵۵	۰	۰	۸۷۴۲	۱۰۴۳۷۰	۱۱۳۱۱۱
استخراج سایر معادن	۳	۴۰	۱۴	۱۵	۵۰۷۳	۲	۱۴۴۴	۲۰۹	۶۷۹۸	-۱۱۰۲	۵۶۹۶
صنعت	۴	۱۴۳۲۰	۴۴۰	۴۵۸	۹۲۶۰۶	۸۰۰	۲۹۵۶۲	۳۷۶۴۸	۱۷۵۸۳۴	۱۲۶۹۰۴	۳۰۲۷۳۸
آب، برق و گاز	۵	۱۵۶۳	۲۱۳	۱۶۵	۵۱۳۰	۵۴۰۱	۹۸	۵۰۰۵	۱۷۵۷۵	۴۹۴۱	۲۲۵۱۶
ساختمان	۶	۱۲۷	۵۳	۹۰	۳۱۲	۱۱۳	۴۷۸۹	۸۱۴۵	۱۳۳۰	۷۶۴۷۴	۹۰۱۰۴
خدمات	۷	۱۷۱۷۷	۱۹۲۷	۵۴۰	۴۱۵۳۲	۵۲۰۸	۱۷۵۳۵	۵۴۰۰۲	۱۳۷۹۲۱	۳۵۹۴۱۴	۴۹۷۳۳۵
جمع هزینه واسطه		۴۷۲۸۶	۲۶۴۷	۱۲۶۹	۲۰۱۸۷۵	۱۲۰۸۷	۵۳۶۰۳	۱۰۶۶۶۳	۴۲۵۴۲۹	۷۳۱۱۳۰	۱۱۵۶۵۵۸
ارزش افزوده کالا		۷۷۷۷۲	۱۱۰۴۶۴	۴۴۲۷	۱۰۰۸۶۴	۱۰۴۳۰	۳۶۵۰۱	۳۹۰۶۷۲	۷۳۱۱۳۰		
جمع تولید کالا		۱۲۵۰۵۸	۱۱۳۱۱۱	۵۶۹۶	۳۰۲۷۳۸	۲۲۵۱۶	۹۰۱۰۴	۴۹۷۳۳۵	۱۱۵۶۵۵۸		

مأخذ: همان.

جدول ۳ درصد سهم تولید کالاها به کل تولید هر بخش بر مبنای ماتریس ساخت

سال ۱۳۷۸ بانک مرکزی

(درصد)

	کشاورزی	استخراج نفت خام و گاز طبیعی	استخراج سایر معادن	صنعت	آب، برق و گاز	ساختمان	خدمات	جمع
کشاورزی	۷۳/۲۶۴	۰	۰	۲۲/۳۵۰	۴/۱۹۴	۰	۰/۱۹۲	۱۰۰
نفت خام و گاز طبیعی	۰	۱۰۰/۰۰۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۰۰
سایر معادن	۰	۰	۹۷/۶۶۵	۰/۴۱۶	۰/۱۹۰	۰/۱۱۸	۱/۶۱۱	۱۰۰
صنعت	۰/۲۷۳	۰	۰/۰۶۳	۹۸/۷۵۸	۰/۲۲۸	۰/۱۲۲	۰/۵۵۶	۱۰۰
آب، برق و گاز	۰	۰	۰	۱/۱۶۶	۹۱/۴۲۳	۰	۷/۴۱۱	۱۰۰
ساختمان		۰	۰	۰	۰	۱۰۰/۰۰۰	۰	۱۰۰
خدمات	۰/۱۱۲	۰	۰	۲/۴۹۹	۰	۰	۹۷/۳۸۸	۱۰۰

مأخذ: بر مبنای ماتریس ساخت تجميع شده به ابعاد ۱۰۸×۱۵۸ سال ۱۳۷۸ بانک مرکزی ایران و با استفاده از معادله (۴) ضرب در ۱۰۰ محاسبه شده است.

جدول ۴ درصد سهم تولید کالاها به کل تولید هر بخش بر مبنای ماتریس ساخت

سال ۱۳۸۰ مرکز آمار

(درصد)

	کشاورزی	استخراج نفت خام و گاز طبیعی	استخراج سایر معادن	صنعت	آب، برق و گاز	ساختمان	خدمات	جمع
کشاورزی	۹۱/۸۱۲	۰	۰	۳/۰۴۱	۰	۰/۱۱۴	۵/۰۳۳	۱۰۰
نفت خام و گاز طبیعی	۰	۹۸/۶۷۹	۰	۰	۰	۰	۱/۳۲۱	۱۰۰

جدول ۴ درصد سهم تولید کالا به کل تولید هر بخش بر مبنای ماتریس ساخت

سال ۱۳۸۰ مرکز آمار

(درصد)

جمع	خدمات	ساختمان	آب، برق و گاز	صنعت	استخراج سایر معادن	استخراج نفت خام و گاز طبیعی	کشاورزی	سایر معادن
۱۰۰	۳/۳۴۸	۰/۱۵۰	۰	۰	۹۶/۵۰۲	۰	۰	سایر معادن
۱۰۰	۳/۴۱۹	۰/۰۶۳	۰/۰۲۱	۹۶/۱۷۹	۰/۰۰۲	۰	۰/۳۱۶	صنعت
۱۰۰	۱۶/۷۷۸	۰/۰۶۶	۸۰/۶۰۰	۲/۵۵۶	۰	۰	۰	آب، برق و گاز
۱۰۰	۰/۰۰۴	۹۹/۹۹۶	۰	۰	۰	۰	۰	ساختمان
۱۰۰	۹۹/۳۲۳	۰/۴۵۶	۰/۰۰۲	۰/۱۹۴	۰/۰۰۳	۰	۰/۰۲۲	خدمات

مأخذ: بر مبنای ساخت تجمیع شده به ابعاد ۹۹×۱۴۷ سال ۱۳۸۰ مرکز آمار ایران و با استفاده از معادله (۴) ضرب در ۱۰۰ محاسبه شده است.

ساختار تولید بخش نفت خام و گاز طبیعی در ماتریس ساخت بانک مرکزی، بر حسب فرض یک بخش - یک کالا است، در حالی که این بخش در ماتریس ساخت مرکز آمار ایران ماهیت یک بخش - چند کالا را دارد (جدول ۴). برای مثال بر مبنای جدول ساخت مرکز آمار ایران این بخش ۹۸/۷ درصد از کل تولید خود را به محصولات نفت خام و گاز طبیعی به عنوان کالاهای اصلی اختصاص می‌دهد و ۱/۳ درصد محصولات خدمات تولید می‌کند. ساختار تولید دیگر بخش‌ها را می‌توان به همین صورت تفسیر کرد. جداول ۵ و ۶ به ترتیب ماتریس‌های ضرایب ساخت، ضرایب ستانده و یا ضرایب سهم بازار (ماتریس D) را نشان می‌دهند. منظور از سهم بازار، میزان سهم یک گروه از کالاهاست که توسط بخش‌های مختلف تولید می‌شود. مثلاً جدول ۵ نشان می‌دهد محصولات کشاورزی توسط سه بخش کشاورزی (۹۸/۷ درصد)، صنعت (۰/۸ درصد) و خدمات (۰/۵ درصد) تولید می‌شوند. محصولات نفت خام و گاز طبیعی را فقط بخش نفت خام و

گاز طبیعی تولید می‌کند و دیگر بخش‌های اقتصادی این محصول را تولید نمی‌کنند. نکته قابل توجه سهم تولید محصولات خدمات توسط بخش‌های مختلف در ماتریس‌های سهم بازار (D) بانک مرکزی و مرکز آمار ایران است. براساس ماتریس ضرایب ساخت بانک مرکزی، بخش نفت خام و گاز طبیعی هیچ‌گونه سهمی در تولید محصولات خدمات ندارند (جدول ۵)، در صورتی که سهم ذکر شده در ماتریس ضرایب ساختار مرکز آمار ایران، ۰/۳ درصد است (جدول ۶).

همان‌طور که گفته شد، تمام ضرایب ماتریس‌های (D) مثبت و با پس‌ضرب یا پیش‌ضرب آن در ماتریس ضرایب فنی کالا در بخش (ماتریس B) همانند معادلات (۷) و (۹)، ماتریس‌های ضرایب فنی بخش در بخش با فرض تکنولوژی بخش (DB) و کالا در کالا با فرض تکنولوژی بخش (BD) حاصل می‌شوند و همه درایه‌های حاصل از آن مثبت‌اند. جداول ۷ و ۸ به ترتیب ماتریس‌های C^{-1} سال ۱۳۷۸ بانک مرکزی و ۱۳۸۰ مرکز آمار ایران را نشان می‌دهند. یکی از مشکلات اساسی به کارگیری فرض تکنولوژی کالا، تفسیر درایه‌های ماتریس C^{-1} است. برعکس تفسیر اقتصادی درایه‌های ماتریس D که دارای منطق اقتصادی است، درایه‌های ماتریس C^{-1} توجیه اقتصادی ندارند (De Mesnad, 2011). برای مثال ارقام ستون ۱ جدول ۷ نشان می‌دهند که به‌ازای ارزش ۱۰۰ تومان محصولات کشاورزی، حدود ۱۳۷ تومان توسط بخش کشاورزی تولید می‌شود که درست نیست؛ زیرا بیشتر از ۱۰۰ تومان است. بخش‌های صنعت و خدمات به ترتیب باید حدود ۳۱ و ۶ تومان کمتر محصولات کشاورزی را تولید کنند. دیگر ارقام ستونی جداول ۷ و ۸ را می‌توان به همین صورت تفسیر کرد. چنین مشاهداتی حداقل این واقعیت را نشان می‌دهد که به کارگیری فرض تکنولوژی کالا در محاسبه جداول متقارن دارای نارسایی است. شاید به این دلیل است که پژوهشگران و نهادهای آماری در محاسبه این نوع جداول متقارن تمایل کمتری دارند.

جدول ۵ ماتریس ضرایب ساخت یا سهم بازار (ماتریس D بخش در کالا) سال ۱۳۷۸
بانک مرکزی

(درصد)

		کشاورزی		نفت خام و	سایر	صنعت	آب، برق و	ساختمان	خدمات
		۱	۲	گاز طبیعی	معادن	۴	گاز	۶	
کشاورزی	۱	۹۸/۷۲۴	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۹/۲۸۸	۲۵/۳۳۰	۰/۰۰۰	۰/۰۶۰	
نفت خام و گاز طبیعی	۲	۰/۰۰۰	۱۰۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	
سایر معادن	۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۹۶/۶۶۵	۰/۰۰۷	۰/۰۴۶	۰/۰۰۸	۰/۰۲۰	
صنعت	۴	۰/۷۸۳	۰/۰۰۰	۳/۳۳۵	۸۷/۲۵۶	۲/۹۲۷	۰/۴۲۰	۰/۳۶۹	
آب، برق و گاز	۵	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۶۳	۷۱/۶۹۷	۰/۰۰۰	۰/۳۰۱	
ساختمان	۶	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۹۹/۵۷۲	۰/۰۰۰	
خدمات	۷	۰/۴۹۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۳/۳۸۶	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۹۹/۲۵۰	
جمع		۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	

مأخذ: بر مبنای ماتریس ساخت تجمیع شده به ابعاد 108×258 سال ۱۳۷۸ بانک مرکزی ایران محاسبه شده است.

جدول ۶ ماتریس ضرایب ساخت یا سهم بازار (ماتریس D بخش در کالا) سال ۱۳۸۰
مرکز آمار

(درصد)

		کشاورزی		نفت خام و	سایر	صنعت	آب، برق و	ساختمان	خدمات
		۱	۲	گاز طبیعی	معادن	۴	گاز	۶	
کشاورزی	۱	۹۹/۱۵۴	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۱/۳۹۳	۰/۰۰۰	۰/۱۷۰	۱/۳۴۶	
استخراج نفت خام و گاز طبیعی	۲	۰/۰۰۰	۱۰۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۳۰۰	
استخراج سایر معادن	۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۹۹/۶۶۷	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۱۰	۰/۰۳۹	

ارزیابی روش‌های محاسبه جداول متقارن داده - ستانده ... ۱۲۱

جدول ۶ ماتریس ضرایب ساخت یا سهم بازار (ماتریس D بخش در کالا) سال ۱۳۸۰
مرکز آمار

(درصد)

		آب، برق و صنعت						
		کشاورزی	نفت خام و گاز طبیعی	سایر معادن	صنعت	گاز	ساختمان	
		۱	۲	۳	۴	۵	۶	
صنعت	۴	۰/۷۵۹	۰/۰۰۰	۰/۱۰۳	۹۸/۰۴۶	۰/۲۷۸	۰/۲۱۰	۲/۰۳۵
آب، برق و گاز	۵	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۲۴۱	۹۹/۶۸۱	۰/۰۲۰	۰/۹۲۵
ساختمان	۶	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۹۷/۱۳۶	۰/۰۰۱
خدمات	۷	۰/۰۸۷	۰/۰۰۰	۰/۲۳۰	۰/۳۲۰	۰/۰۴۰	۲/۴۵۳	۹۵/۳۵۵
جمع		۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

مأخذ: همان.

جدول ۷ ماتریس C^1 سال ۱۳۷۸ بانک مرکزی

(درصد)

	کشاورزی	نفت خام و گاز طبیعی	سایر معادن	صنعت	آب، برق و گاز	ساختمان	خدمات
کشاورزی	۱۳۶/۶۰۷	۰	۰/۰۰۴	-۰/۳۷۷	۰/۰۱۷	۰	-۰/۱۴۸
نفت خام و گاز طبیعی	۰	۱۰۰	۰	۰	۰	۰	۰
سایر معادن	۰/۰۲۰	۰	۱۰۲/۳۹۱	-۰/۰۶۵	۰/۰۰۱	۰	۰/۰۰۲
صنعت	-۳۰/۸۵۲	۰	-۰/۳۸۸	۱۰۱/۳۶۰	-۱/۰۸۵	۰	-۲/۵۶۶
آب، برق و گاز	-۶/۱۹۰	۰	-۰/۲۱۲	-۰/۲۳۵	۱۰۹/۳۸۴	۰	۰/۰۱۳
ساختمان	۰/۰۳۸	۰	-۰/۱۲	-۰/۱۲۳	۰/۰۰۱	۱۰۰	۰/۰۰۳
خدمات	۰/۳۷۷	۰	-۱/۶۷۶	-۰/۵۵۹	-۸/۳۱۸	۰	۱۰۲/۶۹۵
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

مأخذ: بر مبنای ماتریس ساخت تجمع شده به ابعاد ۱۰۸×۲۵۸ سال ۱۳۷۸ بانک مرکزی ایران و با استفاده از معادله (۱۱) ضرب در ۱۰۰ محاسبه شده است.

جدول ۸ ماتریس C^{-1} سال ۱۳۸۰ مرکز آمار

(درصد)

	کشاورزی	نفت خام و گاز طبیعی	سایر معادن	صنعت	آب، برق و گاز	ساختمان	خدمات
کشاورزی	۱۰۸/۹۳۲	۰	۰/۱۰۰	-۰/۳۵۷	۰/۰۱۶	۰	-۰/۰۲۴
نفت خام و گاز طبیعی	۰	۱۰۱/۳۳۹	۰	۰	۰	۰	۰
سایر معادن	۰	۰	۱۰۳/۶۲۵	-۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۰	-۰/۰۰۳
صنعت	-۳/۴۳۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۷	۱۰۳/۹۹۲	-۳/۲۵۵	۰	-۰/۲۰۳
آب، برق و گاز	۰/۰۰۱	۰	۰	-۰/۰۲۷	۱۲۴/۰۷۰	۰	-۰/۰۰۲
ساختمان	-۰/۰۹۷	۰/۰۰۶	-۰/۱۳۹	-۰/۰۴۹	۰/۰۱۵	۱۰۰/۰۰۴	-۰/۴۵۹
خدمات	-۵/۴۰۲	-۱/۳۴۸	-۳/۴۹۴	-۳/۵۵۷	-۲۰/۸۴۷	-۰/۰۰۴	۱۰۰/۶۹۱
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

مأخذ: بر مبنای ماتریس ساخت تجمیع شده به ابعاد ۹۹×۱۴۷ سال ۱۳۸۰ مرکز آمار ایران و با استفاده از معادله (۱۱) ضرب در ۱۰۰ محاسبه شده است.

۵-۲ ارزیابی دلایل ناشناخته اعمال تعدیلات در جداول متقارن سال‌های ۱۳۷۸ و ۱۳۸۰ مطالب بخش قبلی زمینه ارزیابی دلایل ناشناخته حذف درایه‌ها یا تعدیل درایه‌ها در جداول متقارن محاسبه شده توسط بانک مرکزی و مرکز آمار ایران (جداول ۱ و ۲) را فراهم می‌کنند. از این رو لازم است بر مبنای ماتریس‌های جذب سال ۱۳۷۸ و ۱۳۸۰، ماتریس‌های ضرایب فنی کالا در بخش (B) محاسبه شوند. جداول ۹ و ۱۰ به ترتیب این ماتریس‌ها را نشان می‌دهند. برای مثال، ارقام هر ستون از جداول ۹ و ۱۰ نشان می‌دهند که هر بخش اقتصادی به ازای ارزش یک واحد تولید، چه نسبتی از کالاها و خدمات را به عنوان واسطه استفاده می‌کند. با استفاده از ماتریس‌های D ، C^{-1} و B سال‌های ۱۳۷۸ و ۱۳۸۰، چهار جدول متقارن برای هر سال و در مجموع هشت جدول متقارن به کمک نرم‌افزار IO-SAM محاسبه

شده‌اند. بر مبنای این جداول، ماتریس ضرایب مستقیم بخش در بخش با فرض تکنولوژی بخش $(A_I^I = DB)$ ، ماتریس ضرایب مستقیم بخش در بخش با فرض تکنولوژی کالا $(A_I^C = C^{-1}B)$ ، ماتریس ضرایب مستقیم کالا در کالا با فرض تکنولوژی بخش $(A_C^I = BD)$ و ماتریس ضرایب مستقیم کالا در کالا با فرض تکنولوژی کالا $(A_C^C = BC^{-1})$ برای سال‌های ۱۳۷۸ و ۱۳۸۰ و در مجموع هشت ماتریس ضرایب مستقیم محاسبه شده‌اند. اندیس‌های بالا نشان‌دهنده فرض تکنولوژی بخش و یا کالا بوده و اندیس‌های پایین ابعاد جدول (بخش در بخش یا کالا در کالا) را نشان می‌دهند. ماتریس‌های مذکور به ترتیب در جداول ۱۱ تا ۱۸ آمده‌اند. این ماتریس‌ها می‌توانند مبنای مناسبی برای ارزیابی دلیل یا دلایل انتخاب فرض تکنولوژی و همچنین حذف یا اعمال تعدیلات جداول متقارن محاسبه شده سال‌های ۱۳۷۸ و ۱۳۸۰ در نظر گرفته شوند.

۱-۲-۵ تعدیلات جدول متقارن سال ۱۳۷۸ بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران

با بررسی دقیق‌تر ساختار ضرایب در ماتریس‌های $BC^{-1}, BD, C^{-1}B, DB$ سال ۱۳۷۸ (جداول ۱۱ تا ۱۴)، دلایل بانک مرکزی درباره انتخاب فرض تکنولوژی بخش آشکار می‌شوند. دلیل اول آنکه، ماتریس DB (جدول ۱۱) تنها ماتریسی است که نه تنها همه درایه‌های آن مثبت و همانند درایه‌های ماتریس مبادلات واسطه‌ای جدول متقارن محاسبه شده سال ۱۳۷۸ توسط بانک مرکزی (جدول ۱) است، بلکه در این فرایند فقط دو بخش از هفت بخش اقتصادی تولیدات بخش نفت خام و گاز طبیعی را به‌عنوان نهاده واسطه استفاده می‌کنند. دلیل دوم اینکه همه درایه‌های ماتریس BD در جدول ۱۳ نیز مثبت هستند ولی بانک مرکزی آن را مبنای محاسبه جدول متقارن کالا در کالا با فرض تکنولوژی بخش قرار نمی‌دهد. علت آن شاید ساختار تولید بخش نفت خام و گاز طبیعی باشد؛ زیرا درایه‌های سطری نشان می‌دهند که تولیدات این بخش به‌عنوان نهاده واسطه در فرایند تولیدی شش بخش از هفت بخش اقتصادی مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

جدول ۹ ماتریس ضرایب مستقیم جذب سال ۱۳۷۸ بانک مرکزی (ماتریس B)

		خدمات ساختمان آب، برق و گاز صنعت سایر نفت خام و کشاورزی						
		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
کشاورزی	۱	۰/۰۷۸۵۵۹	۰/۰۰۰۰۱۹	۰/۰۰۵۶۷۶	۰/۰۸۴۷۹۹	۰/۰۰۸۱۰۳	۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۲۴۹۷
نفت خام و گاز طبیعی	۲	۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۲۸۹۶۱	۰/۰۲۳۱۷۵	۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰
سایر معادن	۳	۰/۰۰۰۰۰۸۶	۰/۰۰۰۰۰۰۳	۰/۰۳۷۳۲۹	۰/۰۲۳۹۶۲	۰/۰۰۱۲۷۶	۰/۰۰۵۵۸۲	۰/۰۰۰۰۰۴۰
صنعت	۴	۰/۰۶۳۹۹۰	۰/۰۰۱۲۹۸	۰/۰۹۰۳۹۵	۰/۲۸۵۵۹۹	۰/۱۵۵۶۱۱	۰/۴۴۶۹۰۳	۰/۰۷۴۹۹۹
آب، برق و گاز	۵	۰/۰۳۹۹۳۵	۰/۰۰۱۵۷۸	۰/۰۱۷۹۷۸	۰/۰۱۱۲۹۹	۰/۰۶۴۲۸۲	۰/۰۰۰۲۳۶	۰/۰۰۸۰۷۳
ساختمان	۶	۰/۰۰۰۴۷۷	۰/۰۰۳۵۸۳	۰/۰۰۳۳۵۸	۰/۰۰۱۶۰۲	۰/۰۲۳۳۴۰	۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۱۱۲۰۳
خدمات	۷	۰/۰۶۲۸۰۳	۰/۰۱۱۵۳۳	۰/۱۱۱۳۲۸	۰/۱۳۸۱۰۷	۰/۱۹۹۶۹۴	۰/۲۳۶۳۰۳	۰/۱۰۹۰۲۵

مأخذ: بر مبنای ماتریس جذب تجمیع شده به ابعاد ۱۰۸×۲۵۸ سال ۱۳۷۸ بانک مرکزی ایران و با استفاده از معادله $B=b_{ij} = U_{ij} [\hat{X}]^{-1}$ محاسبه شده است.

جدول ۱۰ ماتریس ضرایب مستقیم جذب سال ۱۳۸۰ مرکز آمار (ماتریس B)

		خدمات ساختمان آب، برق و گاز صنعت سایر نفت خام و کشاورزی						
		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
کشاورزی	۱	۰/۱۱۸۶۷۲	۰/۰۰۰۰۴۴	۰/۰۰۰۸۴۲	۰/۱۵۷۰۸۵	۰/۰۰۰۲۹۲	۰/۰۰۲۰۲۵	۰/۰۰۳۰۴۶
نفت خام و گاز طبیعی	۲	۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۲۶۲۳۵	۰/۰۳۰۶۷۱	۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰
سایر معادن	۳	۰/۰۰۰۰۳۱۲	۰/۰۰۰۰۱۲۸	۰/۰۰۲۸۴۸	۰/۰۱۷۰۴۳	۰/۰۰۰۰۱۱۰	۰/۰۱۶۱۲۶	۰/۰۰۰۰۳۸۳
صنعت	۴	۰/۱۱۵۴۲۹	۰/۰۰۵۰۱۷	۰/۰۸۴۳۹۸	۰/۲۸۹۰۴۶	۰/۰۳۴۰۷۸	۰/۳۳۳۴۷۵	۰/۰۷۳۰۶۸
آب، برق و گاز	۵	۰/۰۱۱۹۶۳	۰/۰۰۱۹۲۰	۰/۰۲۷۳۷۹	۰/۰۱۶۲۹۲	۰/۲۰۳۹۹۷	۰/۰۰۱۰۱۸	۰/۰۱۰۱۲۵
ساختمان	۶	۰/۰۰۱۵۷۴	۰/۰۰۰۰۶۲۰	۰/۰۱۶۳۶۷	۰/۰۰۱۲۲۱	۰/۰۰۶۴۷۱	۰/۰۵۳۲۶۱	۰/۰۱۶۵۸۰
خدمات	۷	۰/۱۴۱۵۸۵	۰/۰۱۹۳۰۲	۰/۰۹۵۵۵۰	۰/۱۵۴۲۸۳	۰/۲۰۳۰۱۷	۰/۱۸۸۶۳۴	۰/۱۱۱۷۰۴

مأخذ: بر مبنای ماتریس جذب تجمیع شده به ابعاد ۱۴۷×۹۹ سال ۱۳۸۰ مرکز آمار ایران و با استفاده از معادله $B=b_{ij} = U_{ij} [\hat{X}]^{-1}$ محاسبه شده است.

جدول ۱۱ ماتریس ضرایب مستقیم بخش در بخش با فرض تکنولوژی بخش سال ۱۳۷۸

بانک مرکزی (ماتریس $A_I^I = DB$)

		کشاورزی		سایر	صنعت	آب، برق و گاز	ساختمان	خدمات
		کشاورزی	نفت خام و گاز طبیعی	سایر معادن	صنعت	آب، برق و گاز	ساختمان	خدمات
		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
کشاورزی	۱	۰/۰۹۳۵۷۸	۰/۰۰۰۵۴۶	۰/۰۱۸۶۲۰	۰/۱۱۳۱۸۹	۰/۰۳۸۸۵۶	۰/۰۴۱۷۱۱	۰/۰۱۱۵۴۲
نفت خام و گاز طبیعی	۲	۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۲۸۹۶۱	۰/۰۲۳۱۷۵	۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰
سایر معادن	۳	۰/۰۰۰۱۱۸	۰/۰۰۰۰۰۶	۰/۰۳۶۱۲۱	۰/۰۲۳۲۱۵	۰/۰۰۱۳۱۵	۰/۰۰۵۴۷۴	۰/۰۰۰۰۷۱
صنعت	۴	۰/۰۵۷۸۴۷	۰/۰۰۱۲۳۷	۰/۰۸۱۱۱۶	۰/۲۵۱۵۱۳	۰/۱۳۸۶۰۳	۰/۳۹۱۰۱۵	۰/۰۶۶۱۴۸
آب، برق و گاز	۵	۰/۰۲۸۶۴۶	۰/۰۰۱۱۶۷	۰/۰۱۳۲۸۱	۰/۰۰۸۶۹۶	۰/۰۴۶۷۸۷	۰/۰۰۱۱۶۲	۰/۰۰۶۱۶۳
ساختمان	۶	۰/۰۰۰۰۴۷۵	۰/۰۰۳۵۶۸	۰/۰۰۳۳۴۳	۰/۰۰۱۵۹۵	۰/۰۲۳۲۴۰	۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۱۱۱۵۵
خدمات	۷	۰/۰۶۴۸۸۵	۰/۰۱۱۴۹۰	۰/۱۱۳۵۸۲	۰/۱۴۷۱۵۹	۰/۲۰۳۵۰۵	۰/۲۴۹۶۶۳	۰/۱۱۰۷۵۸

جدول ۱۲ ماتریس ضرایب مستقیم بخش در بخش با فرض تکنولوژی کالا سال ۱۳۷۸

بانک مرکزی (ماتریس $A_I^C = C^{-1}B$)

		کشاورزی		سایر	صنعت	آب، برق و گاز	ساختمان	خدمات
		کشاورزی	نفت خام و گاز طبیعی	سایر معادن	صنعت	آب، برق و گاز	ساختمان	خدمات
		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
کشاورزی	۱	۰/۱۰۶۹۹۰	۰/۰۰۰۰۰۴	۰/۰۰۷۲۵۳	۰/۱۱۴۵۶۳	۰/۰۱۰۱۹۸	-۰/۰۰۲۰۳۵	۰/۰۰۲۹۶۹
نفت خام و گاز طبیعی	۲	۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۲۸۹۶۱	۰/۰۲۳۱۷۵	۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰
سایر معادن	۳	۰/۰۰۰۰۶۳	۰/۰۰۰۰۰۳	۰/۰۳۸۱۶۵	۰/۰۲۴۳۶۷	۰/۰۰۱۲۱۰	۰/۰۰۵۴۲۷	-۰/۰۰۰۰۰۵
صنعت	۴	۰/۰۳۸۵۸۲	۰/۰۰۰۹۹۷	۰/۰۸۶۶۷۷	۰/۲۵۹۵۶۳	۰/۱۴۹۴۰۱	۰/۴۴۶۸۹۵	۰/۰۷۲۳۶۴
آب، برق و گاز	۵	۰/۰۳۸۳۴۹	۰/۰۰۱۷۲۴	۰/۰۱۹۰۳۶	۰/۰۰۶۴۰۶	۰/۰۶۹۴۷۰	-۰/۰۰۰۷۷۴	۰/۰۰۸۵۱۳
ساختمان	۶	۰/۰۰۰۰۴۳۰	۰/۰۰۳۵۸۲	۰/۰۰۳۲۰۷	۰/۰۰۱۲۵۷	۰/۰۲۳۱۵۷	-۰/۰۰۰۵۵۱	۰/۰۱۱۱۱۵
خدمات	۷	۰/۰۶۱۱۳۶	۰/۰۱۱۷۰۵	۰/۱۱۱۷۲۴	۰/۱۳۹۲۱۲	۰/۱۹۸۸۷۰	۰/۲۴۰۰۶۲	۰/۱۱۰۸۸۱

مأخذ: بر مبنای ضرایب جداول ۷ و ۹ محاسبه شده است.

جدول ۱۳ ماتریس ضرایب مستقیم کالا در کالا با فرض تکنولوژی بخش سال ۱۳۷۸

بانک مرکزی (ماتریس $A_C^I = BD$)

		آب، برق و گاز						
		کشاورزی	نفت خام و گاز طبیعی	سایر معادن	صنعت	ساختمان	خدمات	
		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
کشاورزی	۱	۰/۰۷۸۲۳۴	۰/۰۰۰۰۱۹	۰/۰۰۸۳۱۵	۰/۰۸۱۳۷۹	۰/۰۲۸۱۹۴	۰/۰۰۰۳۵۷	۰/۰۰۲۸۶۵
نفت خام و گاز طبیعی	۲	۰/۰۰۰۲۲۷	۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۹۶۶	۰/۰۲۵۲۸۵	۰/۰۱۷۴۶۳	۰/۰۰۰۱۲۲	۰/۰۰۰۱۷۷
سایر معادن	۳	۰/۰۰۰۲۷۲	۰/۰۰۰۰۰۳	۰/۰۳۶۸۸۳	۰/۰۲۰۹۲۱	۰/۰۰۱۶۵۵	۰/۰۰۵۶۶۲	۰/۰۰۰۱۴۰
صنعت	۴	۰/۰۶۵۷۸۰	۰/۰۰۱۲۹۸	۰/۰۹۶۹۰۵	۰/۲۵۷۷۸۹	۰/۱۳۶۱۷۸	۰/۴۴۶۱۹۸	۰/۰۷۶۰۱۶
آب، برق و گاز	۵	۰/۰۳۹۲۵۷	۰/۰۰۱۵۷۸	۰/۰۱۷۷۵۵	۰/۰۱۳۸۵۵	۰/۰۵۶۴۶۶	۰/۰۰۰۲۸۴	۰/۰۰۸۲۷۵
ساختمان	۶	۰/۰۰۰۵۳۸	۰/۰۰۳۵۸۳	۰/۰۰۳۲۹۹	۰/۰۰۱۸۳۶	۰/۰۱۶۹۰۳	۰/۰۰۰۰۰۷	۰/۰۱۱۱۹۶
خدمات	۷	۰/۰۶۳۶۲۰	۰/۰۱۱۵۳۳	۰/۱۱۲۲۲۱	۰/۱۳۰۱۶۵	۰/۱۶۳۱۷۶	۰/۲۳۵۸۸۰	۰/۱۰۹۳۷۷

مأخذ: بر مبنای ضرایب جداول ۹ و ۵ محاسبه شده است.

جدول ۱۴ ماتریس ضرایب مستقیم کالا در کالا با فرض تکنولوژی کالا سال ۱۳۷۸

بانک مرکزی (ماتریس $A_C^C = BC^{-1}$)

		آب، برق و گاز						
		کشاورزی	نفت خام و گاز طبیعی	سایر معادن	صنعت	ساختمان	خدمات	
		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
کشاورزی	۱	۰/۰۸۰۶۶۵	۰/۰۰۰۰۱۹	۰/۰۰۵۴۲۷	۰/۰۸۵۶۲۰	۰/۰۰۷۷۴۹	۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۲۷۴
نفت خام و گاز طبیعی	۲	-۰/۰۱۰۳۶۹	۰/۰۰۰۰۰۰	-۰/۰۰۰۱۶۱	۰/۰۲۹۳۰۰	۰/۰۲۵۰۳۵	۰/۰۰۰۰۰۰	-۰/۰۰۰۷۴۰
سایر معادن	۳	-۰/۰۰۷۳۴۵	۰/۰۰۰۰۰۳	۰/۰۳۸۱۱۸	۰/۰۲۴۲۵۳	۰/۰۰۱۱۳۲	۰/۰۰۵۵۸۲	-۰/۰۰۰۵۷۲
صنعت	۴	-۰/۰۰۹۸۶۱	۰/۰۰۱۲۹۸	۰/۰۸۹۳۲۹	۰/۲۸۷۸۴۶	۰/۱۶۰۸۳۹	۰/۴۴۶۹۰۳	۰/۰۶۹۶۳۴
آب، برق و گاز	۵	۰/۰۴۶۷۱۳	۰/۰۰۱۵۷۸	۰/۰۱۸۰۹۴	۰/۰۱۱۰۹۵	۰/۰۶۹۵۲۷	۰/۰۰۰۲۳۶	۰/۰۰۷۹۵۱
ساختمان	۶	-۰/۰۰۱۲۴۵	۰/۰۰۳۵۸۳	۰/۰۰۳۱۹۵	۰/۰۰۱۵۰۲	۰/۰۲۴۵۸۱	۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۱۱۴۶۶
خدمات	۷	۰/۰۳۱۳۴۵	۰/۰۱۱۵۳۳	۰/۱۱۰۹۲۴	۰/۱۳۸۳۰۵	۰/۲۰۷۸۸۱	۰/۲۳۶۳۰۳	۰/۱۰۸۳۶۳

مأخذ: بر مبنای ضرایب جداول ۹ و ۷ محاسبه شده است.

جدول ۱۵ ماتریس ضرایب مستقیم بخش در بخش با فرض تکنولوژی بخش سال ۱۳۸۰

مرکز آمار (ماتریس $A_I^I = DB$)

		کشاورزی		نفت خام و	سایر	صنعت	آب، برق	ساختمان	خدمات
		کشاورزی	غاز طبیعی	غاز طبیعی	معادن		و گاز		
		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۷
کشاورزی	۱	۰/۱۲۱۱۸۳	۰/۰۰۰۳۷۴	۰/۰۰۳۳۲۴	۰/۱۶۱۸۵۹	۰/۰۰۳۵۰۷	۰/۰۰۹۲۸۱	۰/۰۰۵۵۶۹	
نفت خام و گاز طبیعی	۲	۰/۰۰۰۴۲۵	۰/۰۰۰۰۵۸	۰/۰۰۰۲۸۶	۰/۰۲۶۶۹۷	۰/۰۳۱۲۸۰	۰/۰۰۰۵۶۵	۰/۰۰۰۳۳۵	
سایر معادن	۳	۰/۰۰۰۳۶۶	۰/۰۰۰۱۳۵	۰/۰۰۲۸۷۷	۰/۰۱۷۰۴۶	۰/۰۰۰۱۹۰	۰/۰۱۶۱۵۱	۰/۰۰۰۴۲۷	
صنعت	۴	۰/۱۱۶۹۹۳	۰/۰۰۵۳۱۹	۰/۰۸۴۸۱۴	۰/۲۸۷۷۹۷	۰/۰۳۸۱۲۸	۰/۳۳۰۹۴۶	۰/۰۷۴۰۰۰	
آب، برق و گاز	۵	۰/۰۱۳۵۱۳	۰/۰۰۲۱۰۴	۰/۰۲۸۳۸۲	۰/۰۱۸۳۶۴	۰/۲۰۵۳۰۸	۰/۰۰۳۵۷۴	۰/۰۱۱۳۰۶	
ساختمان	۶	۰/۰۰۱۵۳۰	۰/۰۰۰۶۰۳	۰/۰۱۵۸۹۹	۰/۰۰۱۱۸۷	۰/۰۰۶۲۸۸	۰/۰۵۱۷۳۷	۰/۰۱۶۱۰۶	
خدمات	۷	۰/۱۳۵۵۲۴	۰/۰۱۸۴۳۸	۰/۰۹۱۸۰۱	۰/۱۴۸۲۵۲	۰/۱۹۳۹۳۷	۰/۱۸۲۲۸۳	۰/۱۰۷۱۶۳	

مأخذ: بر مبنای ضرایب جداول ۶ و ۱۰ محاسبه شده است.

جدول ۱۶ ماتریس ضرایب مستقیم بخش در بخش با فرض تکنولوژی کالا سال ۱۳۸۰

مرکز آمار (ماتریس $A_I^C = C^{-1}B$)

		کشاورزی		نفت خام و	سایر	صنعت	آب، برق	ساختمان	خدمات
		کشاورزی	غاز طبیعی	غاز طبیعی	معادن		و گاز		
		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۷
کشاورزی	۱	۰/۱۲۸۸۲۷	۰/۰۰۰۰۲۵	۰/۰۰۰۵۹۷	۰/۱۷۰۰۵۰	۰/۰۰۰۱۸۱	۰/۰۰۰۹۷۲	۰/۰۰۳۰۳۲	
نفت خام و گاز طبیعی	۲	۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۲۵۶۸۶	۰/۰۳۱۰۸۲	۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰	
سایر معادن	۳	۰/۰۰۰۳۱۷	۰/۰۰۰۱۳۲	۰/۰۰۲۹۴۷	۰/۰۱۷۶۵۱	۰/۰۰۰۱۰۹	۰/۰۱۶۶۹۹	۰/۰۰۰۳۹۲	
صنعت	۴	۰/۱۱۵۲۸۶	۰/۰۰۵۱۱۴	۰/۰۸۶۶۵۳	۰/۲۹۴۳۴۹	۰/۰۲۸۳۷۸	۰/۳۴۶۳۰۳	۰/۰۷۵۳۲۴	
آب، برق و گاز	۵	۰/۰۱۴۸۰۹	۰/۰۰۲۳۸۰	۰/۰۳۳۹۴۴	۰/۰۲۰۱۳۴	۰/۲۵۳۰۸۶	۰/۰۰۱۱۶۹	۰/۰۱۲۵۴۰	
ساختمان	۶	۰/۰۰۰۷۵۴	۰/۰۰۰۵۲۹	۰/۰۱۵۸۸۷	۰/۰۰۰۲۰۰	۰/۰۰۵۵۵۵	۰/۰۵۲۲۱۱	۰/۰۱۶۰۳۱	
خدمات	۷	۰/۱۲۹۵۴۰	۰/۰۱۸۸۵۰	۰/۰۸۷۳۵۴	۰/۱۳۲۲۳۴	۰/۱۶۰۲۴۷	۰/۱۷۷۱۸۶	۰/۱۰۷۵۸۷	

مأخذ: بر مبنای ضرایب جداول ۸ و ۱۰ محاسبه شده است.

جدول ۱۷ ماتریس ضرایب مستقیم کالا در کالا با فرض تکنولوژی بخش سال ۱۳۸۰

مرکز آمار (ماتریس $A_C^I = BD$)

		خدمات ساختمان آب، برق و گاز، صنعت سایر نفت خام و گاز کشاورزی						
		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
کشاورزی	۱	۰/۱۱۸۸۶۳	۰/۰۰۰۰۴۴	۰/۰۰۱۰۰۷	۰/۱۵۵۶۷۹	۰/۰۰۰۷۲۹	۰/۰۰۲۵۷۴	۰/۰۰۷۷۰۲
نفت خام و گاز طبیعی	۲	۰/۰۰۰۱۹۹	۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۲۷	۰/۰۲۵۷۹۶	۰/۰۳۰۶۴۷	۰/۰۰۰۰۶۱	۰/۰۰۰۸۱۸
سایر معادن	۳	۰/۰۰۰۴۳۹	۰/۰۰۰۱۲۸	۰/۰۰۲۸۵۷	۰/۰۱۶۷۱۶	۰/۰۰۰۱۵۷	۰/۰۱۵۷۱۰	۰/۰۰۰۷۱۹
صنعت	۴	۰/۱۱۶۷۱۰	۰/۰۰۵۰۱۷	۰/۰۸۴۵۸۲	۰/۲۸۵۳۲۲	۰/۰۳۴۸۰۴	۰/۳۲۶۵۳۶	۰/۰۷۷۴۷۵
آب، برق و گاز	۵	۰/۰۱۱۹۹۴	۰/۰۰۱۹۲۰	۰/۰۲۷۳۲۸	۰/۰۱۶۶۶۴	۰/۲۰۳۳۹۶	۰/۰۰۱۳۳۶	۰/۰۱۲۰۵۱
ساختمان	۶	۰/۰۰۱۵۸۴	۰/۰۰۰۶۲۰	۰/۰۱۶۳۵۲	۰/۰۰۱۲۸۸	۰/۰۰۶۴۶۱	۰/۰۵۲۱۵۰	۰/۰۱۵۹۲۵
خدمات	۷	۰/۱۴۱۶۵۵	۰/۰۱۹۳۰۲	۰/۰۹۵۶۴۸	۰/۱۵۴۰۸۷	۰/۲۰۲۸۴۴	۰/۱۸۶۵۸۸	۰/۱۱۳۵۳۵

مأخذ: بر مبنای ضرایب جداول ۱۰ و ۶ محاسبه شده است.

جدول ۱۸ ماتریس ضرایب مستقیم کالا در کالا با فرض تکنولوژی کالا در سال ۱۳۸۰

مرکز آمار (ماتریس $A_C^C = BC^{-1}$)

		خدمات ساختمان آب، برق و گاز، صنعت سایر نفت خام و گاز کشاورزی						
		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
کشاورزی	۱	۰/۱۲۳۷۱۱	۰/۰۰۰۰۰۸	۰/۰۰۰۷۷۵	۰/۱۶۲۸۲۳	-۰/۰۰۵۳۶۷	۰/۰۰۲۰۲۵	۰/۰۰۲۷۱۱
نفت خام و گاز طبیعی	۲	-۰/۰۰۰۹۰۰	۰/۰۰۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰۰۲	۰/۰۲۷۲۷۴	۰/۰۳۷۲۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰	-۰/۰۰۰۰۵۴
سایر معادن	۳	-۰/۰۰۰۲۸۱	۰/۰۰۰۱۲۶	۰/۰۰۲۹۱۶	۰/۰۱۷۷۰۰	-۰/۰۰۰۴۹۵	۰/۰۱۶۱۲۷	۰/۰۰۰۲۷۷
صنعت	۴	۰/۱۱۱۵۴۴	۰/۰۰۴۱۲۸	۰/۰۸۴۴۶۲	۰/۲۹۷۳۹۹	۰/۰۱۷۷۰۹	۰/۳۳۳۴۸۶	۰/۰۷۱۴۲۶
آب، برق و گاز	۵	۰/۰۱۱۹۲۶	۰/۰۰۱۸۰۹	۰/۰۲۸۰۱۷	۰/۰۱۶۴۸۳	۰/۲۵۰۴۶۱	۰/۰۰۱۰۱۷	۰/۰۱۰۱۴۹
ساختمان	۶	۰/۰۰۰۷۲۵	۰/۰۰۰۴۰۸	۰/۰۱۶۳۰۷	۰/۰۰۰۶۴۶	۰/۰۰۴۵۴۱	۰/۰۵۳۲۶۲	۰/۰۱۶۴۴۷
خدمات	۷	۰/۱۴۲۷۱۸	۰/۰۱۸۰۷۱	۰/۰۹۴۸۶۰	۰/۱۵۵۸۱۴	۰/۲۲۳۶۲۶	۰/۱۸۸۶۳۷	۰/۱۱۱۲۵۶

مأخذ: بر مبنای ضرایب جداول ۱۰ و ۸ محاسبه شده است.

با توجه به ماهیت یک بخش - یک کالای بخش گفته شده در ماتریس ساخت سال ۱۳۷۸، انتظار می‌رود درایه‌های سطری آن همانند درایه‌های سطری ماتریس DB جدول ۱۱ باشد، در صورتی که این گونه نیست. برای مثال در تقاطع ستون ۱ و سطر ۲ جدول ۱۳، مشاهده می‌کنیم که به ازای ارزش تولید یک میلیارد ریال محصولات کشاورزی، به $۰/۰۰۰۲۲۷$ میلیارد ریال محصول نفت خام و گاز طبیعی نیاز داریم. این درایه که عضوی از ماتریس BD است برابر با $a'_{C_{21}} = ۰/۰۰۰۲۲۷$ است. اگر فرض کنیم تولید محصولات کشاورزی ۱۰ میلیارد ریال افزایش یابد، تولید محصولات نفت خام و گاز طبیعی برای تأمین افزایش تولید محصولات کشاورزی باید $۰/۰۰۰۲۲۷$ میلیارد ریال افزایش یابد؛ یعنی $a'_{C_{21}} = ۰/۰۰۰۲۲۷ \times ۱۰ = ۰/۰۰۲۲۷$. اما این رقم با توجه به ضرب ماتریسی BD چگونه حاصل می‌شود و تفسیر اقتصادی آن با توجه به اهمیت کالاهای فرعی چگونه است؟ $a'_{C_{21}}$ عنصری از ماتریس $A'_C = BD$ در جدول ۱۳ است و ضرب ماتریسی آن به صورت ذیل است:

$$a'_{C_{21}} = b_{21}d_{11} + b_{22}d_{21} + b_{23}d_{31} + b_{24}d_{41} + b_{25}d_{51} + b_{26}d_{61} + b_{27}d_{71}$$

معادله فوق هم کارکردهای ماتریس‌های ساخت و جذب را بیان می‌کند و هم نشان می‌دهد که هفت بخش در $a'_{C_{21}}$ دخیل هستند. بخش کشاورزی $۹۸/۷۲۴۰۹۱$ درصد از کل محصولات کشاورزی را تولید می‌کند $d_{11} = ۹۸/۷۲۴۰۹۱$ (جدول ۵) و برای تولید هم از محصول نفت خام و گاز طبیعی به عنوان واسطه استفاده نمی‌کند $b_{21} = ۰$ (جدول ۹).^۱ بخش نفت خام و گاز طبیعی محصولات کشاورزی تولید نمی‌کند $(d_{21} = ۰)$. این بخش در فرایند تولید خود از محصولات نفت خام و گاز طبیعی به عنوان واسطه استفاده نمی‌کند $b_{22} = ۰$ (جدول ۹). بنابراین $b_{22} \times d_{21} = ۰ \times ۰ = ۰$.

اما بخش صنعت تصویر متفاوتی را نشان می‌دهد. این بخش از یک طرف $۰/۷۸۳۳۱۴$ درصد از کل محصولات کشاورزی را تولید می‌کند (جدول ۵)، و از طرف دیگر $۲/۸۹۶۰۹$

۱. $b_{21}d_{11} = ۰ \times ۹۸/۷۲۴۰۹۱ = ۰$

درصد از محصول نفت خام و گاز طبیعی را به عنوان واسطه در فرایند تولید خود مورد استفاده قرار می دهد؛ یعنی $\frac{2}{27} = \frac{2}{896090} \times \frac{783314}{1000000000}$ یا $b_{pp}d_{f1} = 2/896090 \times 0/783314 = 2/27$ میلیارد ریال به ازای افزایش ۱۰ میلیارد ریال محصولات کشاورزی. با مشخص کردن وضعیت بخش های سایر معادن، آب، برق و گاز، ساختمان و خدمات، رقم مورد نظر به صورت زیر به دست می آید.

$$a'_{c21} = 0 + 0 + 2/27 + 0 + 0 + 0 + 0 = 2/27$$

این رقم نشان می دهد که بر فرض افزایش ۱۰ میلیارد ریال محصولات کشاورزی به ۲/۲۷ درصد و یا ۰/۰۰۲۲۷ میلیارد ریال محصول نفت خام و گاز طبیعی به عنوان واسطه نیاز دارد. اما این رقم نیازهای واسطه ای مستقیم محصولات کشاورزی از محصول نفت خام و گاز طبیعی نیست، بلکه نیازهای واسطه ای بخش صنعت است که بخشی از محصولات کشاورزی را به عنوان کالاهای فرعی تولید می کند. بنابراین رقم ذکر شده با توجه به ضریب ماتریسی و در چارچوب فرض تکنولوژی بخش به ساختار هزینه محصولات کشاورزی انتقال و یا منتسب می شود.

به نظر می رسد بانک مرکزی به دلایلی مانند پیدایش عناصر منفی در بعضی از درایه های ماتریس BC^{-1} و $C^{-1}B$ (جداول ۱۲ و ۱۴)، مشکلات پیچیده حذف این عناصر و از همه مهم تر تفسیر اقتصادی آنها، فرض تکنولوژی کالا را مبنای محاسبه جداول متقارن قرار نمی دهد.

۲-۵- تعدیلات جدول متقارن سال ۱۳۸۰ مرکز آمار ایران

هرچند دلیل یا دلایل انتخاب عبارت «عمدتاً فرض تکنولوژی کالا با انجام تعدیلاتی براساس فرض تکنولوژی مختلط» در محاسبه جدول متقارن برای نویسندگان مقاله مشخص نیست، اما باین حال محاسبه ماتریس های DB ، $C^{-1}B$ ، BD و BC^{-1} سال ۱۳۸۰ (جداول ۱۵ تا ۱۸) می تواند قسمتی از ابهامات را آشکار کند. با بررسی دقیق تر ضرایب جداول مشاهده می کنیم:

۱. مرکز آمار ایران ماتریس DB را انتخاب نمی‌کند. شاید یک دلیل آن ساختار تولید بخش نفت خام و گاز طبیعی باشد که تولید خود را به‌عنوان واسطه به همه بخش‌های اقتصادی عرضه می‌کند (سطر ۲ جدول ۱۵). درحالی‌که جدول متقارن محاسبه شده سال ۱۳۸۰ از سوی مرکز آمار ایران فقط دو بخش از تولید این بخش به‌عنوان واسطه استفاده می‌کند (سطر ۲ جدول ۲). با توجه به ماهیت ساختار تولید یک بخش - چند کالای بخش مذکور در ماتریس ساخت سال ۱۳۸۰ مرکز آمار ایران (سطر ۲ جدول ۱۵) این ارقام قابل تفسیر بوده و نباید مورد غفلت قرار گیرند؛ مثلاً $a'_{11} = 0/000425$ عنصری از ماتریس DB در جدول ۱۵ است. عنصر متناظر در ماتریس DB سال ۱۳۷۸ صفر است که علت آن ماهیت یک بخش - یک کالای نفت خام و گاز طبیعی در ماتریس ساخت سال ۱۳۷۸ بانک مرکزی است (جدول ۵). این رقم به‌ظاهر $0/000425$ میلیارد تولید نفت خام و گاز طبیعی است که به‌عنوان واسطه در تولید یک میلیارد ریال بخش کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرد، درحالی‌که این‌طور نیست. ضرب ماتریسی زیر ماهیت این رقم را مشخص می‌کند.

$$a'_{121} = d_{21}b_{11} + d_{22}b_{21} + d_{23}b_{31} + d_{24}b_{41} + d_{25}b_{51} + d_{26}b_{61} + d_{27}b_{71}$$

$$= 0 \times 11/867198 + 100 \times 0 \times 11/542875 + 0 \times 1/196254 + 0 \times 0 \times 0/157336 + 0/299 \times 14/158479 = 0/4245$$

رقم $4/245$ درصد نیازهای واسطه‌ای افزایش ۱۰ میلیارد ریال تولید بخش کشاورزی از بخش نفت خام و گاز طبیعی است که برابر با $0/00445$ میلیارد ریال می‌شود. اما ماهیت این رقم تولید محصول نفت خام و گاز طبیعی نیست، بلکه خدماتی است که از سوی بخش نفت و گاز تولید و به‌عنوان واسطه در فرایند تولیدی بخش کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای مثال ضرب $d_{11}b_{11}$ نشان می‌دهد که $0/299800$ درصد از کل محصولات خدمات سهم تولید بخش نفت است (سطر ۲، جدول ۶). بخش کشاورزی نیز در فرایند تولید خود $14/158419$ درصد از محصولات خدمات را به‌عنوان واسطه استفاده می‌کند (سطر ۷، جدول ۱۰). بنابراین، سرجمع ارقام این معادله، رقم $4/25$ یا $0/00425$ میلیارد ریال نیاز واسطه‌ای محصولات خدماتی است که توسط بخش نفت تولید شده و در بخش کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۲. مرکز آمار ایران ماتریس ضرایب فنی بخش در بخش با فرض تکنولوژی کالا ($C^L B$) را در جدول ۱۶ به دلایل نامعلومی انتخاب نمی کند. این ماتریس حداقل دارای دو مؤلفه است: الف). فقط دو بخش از تولیدات نفت خام به عنوان نهاده واسطه استفاده می کنند. ب) برخلاف انتظار فرض تکنولوژی کالا، همه درایه های آن استثنائاً مثبت هستند، در صورتی که چهار درایه منفی در ماتریس متناظر سال ۱۳۷۸ مشاهده می شوند (جدول ۱۲).

گفتنی است حتی با همه درایه های مثبت در جدول مذکور، تفسیر اقتصادی آن به آسانی امکان پذیر نیست. برای مثال درایه $a_{I_{V1}}^C$ عنصری از ماتریس $C^L B$ در جدول ۱۶ برابر با ۰/۱۲۹۵۴۰ واحد است. به این معنا که بخش کشاورزی به ازای ارزش یک میلیارد ریال تولید خود، نیاز به ۰/۱۲۹۵۴ میلیارد تولیدات بخش خدمات به عنوان نهاده واسطه دارد. بنابراین اگر $C^{-1} = [\delta_{ij}]$ باشد، در این صورت عنصر مذکور به صورت زیر حاصل می شود.

$$a_{I_{V1}}^C = \delta_{V1} b_{11} + \delta_{V2} b_{21} + \delta_{V3} b_{31} + \delta_{V4} b_{41} + \delta_{V5} b_{51} + \delta_{V6} b_{61} + \delta_{V7} b_{71} \\ = (-5/402 \times 11/867) + (-1/348 \times 0) + (-3/494 \times 0/031) + (-3/557 \times 11/543) + \\ (-20/847 \times 1/196) + (-0/004 \times 0/157) + (100/691 \times 14/158) = 12/954$$

رقم فوق نشان می دهد که بخش کشاورزی حدود ۱۳ درصد یا ۰/۱۲۹۵۴۰ میلیارد ریال به خدمات واسطه ای نیاز دارد (جدول ۱۶). اما رقم مذکور با توجه به این توضیحات قابل تفسیر نیست به عنوان مثال معادله $\delta_{V1} b_{11} = -0/402332 \times 11/867198 = -0/641117$ مشخص می کند که بخش خدمات ۵/۴ درصد کمتر محصولات کشاورزی تولید می کند که این درست نیست؛ زیرا از یک طرف در ماتریس C^L در جدول ۸، بخش کشاورزی حدود ۱۰۹ درصد از کل تولید محصولات کشاورزی را به خود اختصاص می دهد که بیش از ۱۰۰ درصد است و از طرف دیگر این بخش در ماتریس B جدول ۱۰، حدود ۱۱/۹ درصد محصولات کشاورزی را به عنوان واسطه استفاده می کند. حاصل ضرب آنها نیز برابر $-0/641117$ درصد می شود که آن هم منفی است. سایر عناصر معادله را می توان به همین صورت تفسیر کرد. بنابراین، توضیحات فوق مبین این واقعیت است که حتی با وجود درایه های مثبت در ماتریس $C^L B$ ، تفسیر آنها فاقد منطق اقتصادی است.

۳. به دلیل حمایت از فرض تکنولوژی کالا، ماتریس BD در جدول ۱۷ مبنای محاسبه جدول متقارن قرار نمی‌گیرد، بلکه ماتریس BC^{-1} در جدول ۱۸ است که تقریباً مورد توجه مرکز آمار قرار گرفته است.

برای واکاوی بیشتر حذف بعضی از عناصر و یا تعدیل آنها ابتدا، بر مبنای جدول متقارن سال ۱۳۸۰ مرکز آمار ایران، ماتریس ضرایب فنی کالا در کالا عمدتاً با فرض تکنولوژی کالا با انجام تعدیلاتی براساس فرض تکنولوژی مختلط محاسبه و در جدول ۱۹ نشان داده شده است. با مقایسه جداول ۱۸ و ۱۹، حذف عناصر و یا تعدیل آنها به این صورت است: الف) پنج درایه منفی در ماتریس BC^{-1} در جدول ۱۸ مشاهده می‌شوند، در حالی که همه عناصر جدول ۱۹ مثبت هستند. از پنج درایه، دو درایه در سطر محصولات نفت خام و گاز طبیعی $a_{C_{21}}^C = -0/00009$ و $a_{C_{27}}^C = -0/000054$ بدون ارائه روش مشخصی حذف شده‌اند. عناصر منفی در درایه‌های $a_{C_{31}}^C = -0/000281$ ، $a_{C_{15}}^C = -0/005367$ و $a_{C_{25}}^C = 0/000495$ با تعدیلات نامشخص به ارقام مثبت تبدیل شده‌اند. ب) همان‌گونه که جدول ۱۹ نشان می‌دهد محصولات نفت خام و گاز طبیعی واسطه‌اند و فقط در دو بخش مورد استفاده قرار می‌گیرند، در صورتی که در جدول ۱۸، به‌عنوان واسطه در تولید محصولات نفت خام و گاز طبیعی و سایر معادن به ترتیب $a_{C_{22}}^C = 0/000001$ و $a_{C_{33}}^C = 0/0000027$ واحد ظاهر می‌شوند. این درایه دارای تفسیر اقتصادی بوده و نباید به‌آسانی حذف شوند.

جدول ۱۹ ماتریس ضرایب فنی کالا در کالا عمدتاً با فرض تکنولوژی کالا با انجام

تعدیلاتی براساس فرض تکنولوژی مختلط سال ۱۳۸۰ مرکز آمار

	کشاورزی	نفت خام و گاز طبیعی	سایر معادن	صنعت	آب، برق و گاز	ساختمان	خدمات
کشاورزی	0/112428	0	0/000175	0/162860	0/000311	0/001942	0/003322
نفت خام و گاز طبیعی	0	0	0	0/027043	0/024649	0	0

جدول ۱۹ ماتریس ضرایب فنی کالا در کالا عمدتاً با فرض تکنولوژی کالا با انجام تعدیلاتی براساس فرض تکنولوژی مختلط سال ۱۳۸۰ مرکز آمار

خدمات	ساختمان	آب، برق و گاز	صنعت	سایر معادن	نفت خام و گاز طبیعی	کشاورزی
۰/۰۰۰۴۲۰	۰/۱۶۰۲۶	۰/۰۰۰۰۸۹	۰/۰۱۶۷۵۷	۰/۰۰۲۶۳۳	۰/۰۰۰۱۲۴	۰/۰۰۰۳۱۹
۰/۰۰۷۵۳۶	۰/۳۲۸۰۸۷	۰/۰۳۵۵۳۰	۰/۳۰۵۸۹۵	۰/۰۸۰۴۰۷	۰/۰۰۳۸۸۹	۰/۱۱۴۵۰۷
۰/۰۱۰۰۶۴	۰/۰۰۱۰۸۷	۰/۲۳۹۸۷۴	۰/۰۱۶۹۴۵	۰/۰۲۸۹۷	۰/۰۰۱۸۸۳	۰/۰۱۲۴۹۸
۰/۰۱۶۳۷۷	۰/۰۵۳۱۴۹	۰/۰۰۵۰۱۹	۰/۰۰۱۰۳۱	۰/۰۱۵۸۰۰	۰/۰۰۰۴۶۸	۰/۰۰۱۰۱۶
۰/۱۰۸۵۸۲	۰/۱۹۴۶۰۸	۰/۲۳۱۳۰۲	۰/۱۳۱۷۱۸۸	۰/۰۹۴۸۰۳	۰/۰۱۷۰۳۶	۰/۱۱۳۷۳۵۲
۰/۱۴۶۳۰۲	۰/۵۹۴۸۹۹	۰/۵۳۶۷۷۴	۰/۶۷۰۷۷۵	۰/۲۲۲۷۸۸	۰/۰۲۳۴	۰/۳۷۸۱۲

مأخذ: بر مبنای جدول ۲ محاسبه شده است.

۶ جمع‌بندی، نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در سه دهه اخیر دو نهاد بانک مرکزی و مرکز آمار ایران جداول مقارن را به‌طور موازی محاسبه می‌کنند. تاکنون بانک مرکزی فرض تکنولوژی بخش را مبنای محاسبه جداول مقارن قرار داده و مرکز آمار ایران ابتدا از فرض تکنولوژی بخش و سپس عمدتاً فرض تکنولوژی کالا (البته با تعدیلات نامعلوم) در محاسبه جداول مقارن استفاده کرده است. هرچند رعایت اصول و توصیه‌های SNA-93 در محاسبه هر دو جدول مشاهده می‌شود، اما برداشت‌های متفاوت فروض تکنولوژی بر دو جدول حاکم است. شاید علت اصلی بی‌نتیجه ماندن شش دهه تلاش در انتخاب مناسب‌ترین فرض تکنولوژی است. دامنه این چالش‌ها به‌نحوی در گزارش‌های سازمان ملل متحد مشاهده می‌شود، زیرا این سازمان هیچ‌گونه دستورالعمل قاطعی درباره اینکه کدام یک از فروض تکنولوژی نسبت به دیگری ارجحیت دارد برای کشورهای عضو ارائه نمی‌کند. این موضوع که چرا و به چه دلیلی دو نهاد در ایران برداشت‌های متفاوتی از فروض تکنولوژی مختلف در محاسبه جداول مقارن برای یک

اقتصاد دارند، برای اولین بار مورد ارزیابی قرار گرفته است. از یک سو پژوهش‌های اندک در این حوزه و از سوی دیگر فقدان همکاری بین مراکز پژوهشی و دانشگاهی با نهادهای مسئول محاسبه جداول مقارن به این برداشت‌ها دامن زده است. این وضعیت موجب سردرگمی استفاده‌کنندگان جداول مقارن شده است مبنی بر اینکه چه جدولی را در چه حوزه مشخصی از سیاستگذاری اقتصادی به کار گیرند. شواهد مقاله حاضر حاکی از آن است که هر جدول مقارنی را نمی‌توان در هر قلمرو اقتصادی مورد استفاده قرار داد. بنابراین، دلایل ارائه شده از برداشت‌های متفاوت توسط دو نهاد، کلی بوده و هیچ‌گونه چشم‌انداز مشخصی را به استفاده‌کنندگان جداول مقارن نمی‌دهند.

برداشت‌های متفاوت و سردرگمی استفاده‌کنندگان جداول مقارن در ایران فقط یک وجه مسئله را توضیح می‌دهد. وجه دیگر آن، که تاکنون مورد توجه قرار نگرفته است، بررسی میزان تعدیلات یا حذف بعضی از درایه‌های جداول مقارن است. از این رو ابتدا هر دو جدول تفصیلی مقارن محاسبه شده به ترتیب به هفت بخش و هفت گروه کالا تجمیع شده‌اند. سپس بر مبنای ماتریس‌های ساخت و جذب تجمیع شده سال‌های ۱۳۷۸ و ۱۳۸۰، هشت جدول مقارن محاسبه و با جداول مقارن محاسبه شده موجود با تأکید بر ساختار تولید بخش نفت خام و گاز طبیعی مقایسه شده‌اند. نتایج حاصل از آن نه فقط دلیل یا دلایل انتخاب فرض تکنولوژی بخش یا فرض تکنولوژی کالا را آشکارتر می‌کند، بلکه نشان می‌دهد که میزان حذف و یا تعدیلات بدون ارائه روش‌های مشخص، حذف و یا تعدیل شده‌اند. برای برون‌رفت از این وضعیت پیشنهادهای ذیل ارائه می‌شوند:

۱. در مقام مقایسه با تجربه سه دهه محاسبه جداول مقارن، پژوهش‌های انجام شده در عرصه ماتریس‌های ساخت، جذب و به‌ویژه محاسن و معایب فروض مختلف تکنولوژی در محاسبه این جداول در ایران بسیار اندک است. تلاش بیشتر در این حوزه باعث کاهش سردرگمی استفاده‌کنندگان جدول مقارن در ایران خواهد شد.

۲. بهتر است به جای دو نهاد (بانک مرکزی و مرکز آمار ایران)، یک نهاد ماتریس

ساخت و جذب را تهیه و سپس با توجه به پایه‌های آماری موجود و ساختار اقتصاد، با ارائه دلایل منطقی و قابل قبول در انتخاب فرض تکنولوژی، جداول مقارن را محاسبه کند.

۳. همکاری بیشتر نهادهای مسئول محاسبه جداول مقارن با مراکز پژوهشی و دانشگاهی که در کشورهای مختلف متداول است، به فرهنگ‌سازی بیشتر کاربرد این نوع جداول در ایران منجر می‌شود.

۴. مناسب‌ترین راه‌حل این است که نهاد و یا نهادهای مسئول محاسبه جدول مقارن، فقط ماتریس‌های ساخت و جذب را تهیه کنند و استفاده‌کنندگان جدول متناسب با اهداف و سیاست‌های اقتصادی خود، جدول مقارن را با فرض مشخص تکنولوژی محاسبه کنند. تحقق این امر در صورتی امکان‌پذیر است که تلاش‌های جدی در زمینه ماتریس‌های ساخت، جذب و به‌ویژه جنبه‌های نظری روش‌های مختلف محاسبه جدول مقارن انجام گیرد.

منابع و مأخذ

۱. بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۸۴). جدول داده - ستانده ایران سال ۱۳۷۸، تهران.
۲. بانویی، علی اصغر، سیدهادی موسوی نیک، رضا وفایی یگانه، مجتبی اسفندیاری کلوکن و زهرا ذاکری (۱۳۹۱). تعاریف و مفاهیم پایه‌ای، پایه‌های نظری و روش‌های محاسبه جداول متقارن تجربه ایران و جهان، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی (در دست چاپ).
۳. بانویی، علی اصغر، فرشاد مؤمنی و سیدایمان آزاد (۱۳۸۷). «بررسی کمی جایگاه بخش خدمات و زیربخش‌های آن در اقتصاد ایران»، فصلنامه اقتصاد و جامعه، ش ۱۵ و ۱۶.
۴. _____ (۱۳۸۹). «تحلیل‌های ساختاری صنعت و خدمات با تأکید بر خدمات تولیدی و اقتصاد جدید: تجربه ایران و برخی از کشورهای منتخب»، فصلنامه سیاست‌های اقتصادی، ش ۱.
۵. بانویی، علی اصغر، فرشاد مؤمنی و مجتبی محقق (۱۳۸۸). «تحلیل‌های ساختاری بخش چهارم در اقتصاد ایران»، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، ش ۳.
۶. بانویی، علی اصغر (۱۳۸۹). مأخذشناسی نیم‌قرن جدول داده - ستانده و کاربردهای آن در ایران، تهران، انتشارات دانشگاه علامه طباطبایی.
۷. بانویی، علی اصغر و فرشاد مؤمنی (۱۳۸۸). «تجربه نیم‌قرن تهیه جدول داده - ستانده در ایران با تأکید بر نهادهای آماری مشخص و دو وظیفه اصلی آن»، سومین کنفرانس ملی داده - ستانده و کاربردهای آن، دانشگاه علامه طباطبایی.
۸. توفیق، فیروز (۱۳۷۱). تحلیل داده - ستانده در ایران و کاربردهای آن در سنجش، پیش‌بینی و برنامه‌ریزی، انتشارات جامعه و اقتصاد.
۹. علی اصغرپور موزیرجی، حسین، فرشاد مؤمنی و علی اصغر بانویی (۱۳۹۰). «بررسی جایگاه بخش خدمات در مسیر توسعه یافتگی با تأکید بر خدمات تولیدی و توزیعی: مطالعه موردی ۴۰ کشور جهان»، فصلنامه سیاست‌گذاری اقتصادی (در دست چاپ).
۱۰. عطوان، مهدی (۱۳۸۸). «جدول متقارن داده - ستانده: فرض تکنولوژی بخش و یا کالا؟»، سومین کنفرانس ملی داده - ستانده و کاربردهای آن، دانشگاه علامه طباطبایی.
۱۱. مرکز آمار ایران (۱۳۷۴). گزارش تفصیلی جدول داده - ستانده اقتصاد ایران سال ۱۳۶۵، تهران.

۱۲. _____ (۱۳۸۶). مقدمه، تعاریف و خلاصه یافته‌ها جدول داده - ستانده ۱۳۸۰، www.amar.org.ir.
13. Ahmad, N. (2002). "The OECD Input-Output Data Base", Paper Presented at the 14th IO Conference, Montreal, Canada.
 14. Bohlin, L. and L. M. Widell (2006). "Estimation of Commodity by Commodity Input-Output Matrices", *Economic Systems Research*, Vol. 18, No. 2.
 15. Bulmer Thomas, V. (1982). *Input-Output Analysis in Developing Countries: Source, Methods and Applications*, New York.
 16. De Mesnard, L. (2004). "Understanding and the Shortcomings of Commodity- Based Technology in Input-Output Models: an Economic-Circuit Approach", *Journal of Regional Science*, Vol. 44, No. 1.
 17. _____ (2011). "Negatives in Symmetric Input-Output Tables: the Impossible Quest for the Holy Grail", *Annals of Regional Science*, Vol. 46, No. 2.
 18. Eurostat (2008). *Eurostat Manual of Supply, Use and Input-Output Tables*, Luxemburg.
 19. Jansen, P. K. and T. Ten Raa (1990). "The Choice of Model in The Construction of Input-Output Coefficient Matrices", *International Economic Review*, Vol. 31, No. 1.
 20. Konijin, P. J. A. and A. E. Steengee (1995). "Compilation of Input – Output Data from the National Accounts", *Economic Systems Research*, Vol. 7, No. 2.
 21. Matthey, J. and T. Ten Raa (1997). "Primary Versus Secondary Production Techniques in U.S. Manufacturing", *Economic Modeling*, No. 43.
 22. Miller, R. E. and P. D. Blair (2009). *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*, Cambridge University Press, Second Edition.
 23. Planting, M. and J. Guo (2004). "Increasing Timeliness of U.S. Annual Input-Output Accounts", *Economic Systems Research*, Vol. 16, No. 2.
 24. Rainer, N. (1989). *Descriptive Versus Analytical Make use Systems: Some Australian Experiences*, in: Miller, R. E. K. R. Polenske and A. Z. Rose (eds.), *Frontiers of Input-Output Analysis*, New York, Oxford University Press.
 25. Steenge, A.E. (1990). "The Commodity Technology Revisited: Theoretical Base and Application to Error Location in the Make – Use Framework", *Economic Modeling*, Vol. 21.
 26. _____ (1989). *Second Thoughts on the Commodity Technology and Industry Technology Approaches*, in: A. Franz and N. Rainer (eds.) *Compilation of Input-Output Data*, Vienna, Austria.
 27. Stone, R. (1961). *Input-Output and National Accounts*, OECD, Paris.
 28. Thage, B. (2002). *Symmetric Input-Output Tables and Quality Standard on*

- Input-output Techniques*, oct. 10-15, Montreal, Canada.
29. _____ (2005a). *Symmetric Input-Output Tables and Quality Issues*, 15th International Conference on Input-Output Techniques, June 27- July, Beijing, China.
 30. _____ (2005b). *Symmetric Input-Output Tables and Quality Standard for Official Statistics*, Paper for 15th International Conference on Input-Output Techniques, June 27- July, Beijing, China.
 31. Thage, B. and T. Ten Raa (2006). *Streamlining the SNA 1993 Chapter on Supply and Use Tables and Input-Output*, 29 General Conference of the International Association for Research In Income and Wealth, August 20-26, Finland.
 32. Ten Raa, T. (1988). "An Alternative Treatment of Secondary Products in Input-Output Analysis: Frustration", *Review of Economics and Statistics*, No. 70.
 33. _____ (1995). *Linear Analysis and Competitive Economies*, Harvester, New York.
 34. _____ (2007). "A Generalized Expression for Commodity and Industry Technology Models in Input-Output Analysis", *Economic Systems Research*, Vol. 19, No. 3.
 35. Ten Raa, T. and J. M. Rueda-Cantuche (2003). "The Construction of Input-Output Coefficients in Axiomatic Context: Some Further Considerations", *Economic Systems Research*, Vol. 15, No. 4.
 36. Ten Raa, T. and R. Van der Ploeg (1989). "A Statistical Approach to the Problems of Negatives in Input-Output Analysis", *Economic Modeling*, No. 6.
 37. Ten Raa, T., D. Chakraborty and J. A. Small (1984). "An Alternative Treatment of Secondary Products in Input-output Analysis", *Review of Income and Wealth*, No. 66.
 38. United Nations (2008). *A Systems of National Accounts*, New York.
 39. _____ (1993). *A Systems of National Accounts*, New York.
 40. _____ (1987). *National Account Statistics: Study of Input-Output Tables, 1970-1980*, New York.
 41. Viet, V.Q. (1994). "Practices in Input-Output Table Compilation", *Regional and Urban Economics*, No. 24.
 42. Yamano, U. and N. Ahmad (2006). *The OECD Input-Output Data Base*, STI Working Paper, OECD, Paris.